5492

L A N D B R U K S T E K N I S K I N S T I T U T T

Vollebekk.

S T E N S I L T R Y K K.

L.nr. 58/19 Serie C. Nr. 9/12

Even Glemmestad.

V E I L E D N I N G

for

gjennomføring, berekning og analyse av

A R B E I D S U N D E R S Ø K E L S E R

I N N H O L D .

side

I. INNLEDNING.

Arbeidsundersøkelser er en relativt ny forskningsgrein. Det første skritt ble tatt i U.S.A. ved århundreskiftet. Taylor var den som først begynte. Han kastet fram tanken om arbeidsundersøkelser for å finne fram til bedre arbeidsmetoderog sikrere akkordsatser. Samtidig med Taylor kom også Gilbreth som arbeidet mest med bevegelsestudier.

Taylors og Gilbreths ideer ble først tatt opp i Europa i 1924, men først så seint som i 1935 kom arbeidsundersøkelsene i gang her i landet. Det var i første rekke de større industribedrifter som satte i gang arbeidsundersøkelser. Jordbruket kom seinere i gang, og her i landet kan vi sjøl i dag si at arbeidsundersøkelsene bare så vidt er kommet i gang for alvor.

II. ARBEIDSFORSKNINGENS OPPGAVE.

Arbeidsforskningen har til oppgave:

1. Høyning av arbeidseffektiviteten ved forenkling og forbedring av prosesser, operasjoner og deler av disse.
2. Finne hvorledes arbeidsforbruket varierer med betingelsene.
3. Skaffe grunnlag for kalkyler over arbeidskostnadene ved sammenlikning av forskjellige metoder.
4. Skaffe grunnlag for berekning av akkordsatser og til bruk ved driftsøkonomiske vurderinger.

III. ARBEIDSLEDD.

Før vi går videre er det nødvendig å ha kjennskap til terminologien for oppdeling av arbeidsforløpet. Denne er ikke helt lik fra land til land, og varierer også for det meste innen de enkelte land.

Innen landbruket synes jeg denne inndelinga høver best:

1. Produksjonsprosess : Høydyrking
2. Arbeidsprosess --- : Høyberging
3. Delprosess ------- : Hesjing
4. Operasjon -------- : Sette opp hesje
5. Deloperasjon ----- : Strekke tråd
6. Element ---------- : Tråd rundt staur.

Oversikten nedenfor viser en del andre inndelinger som blir brukt:

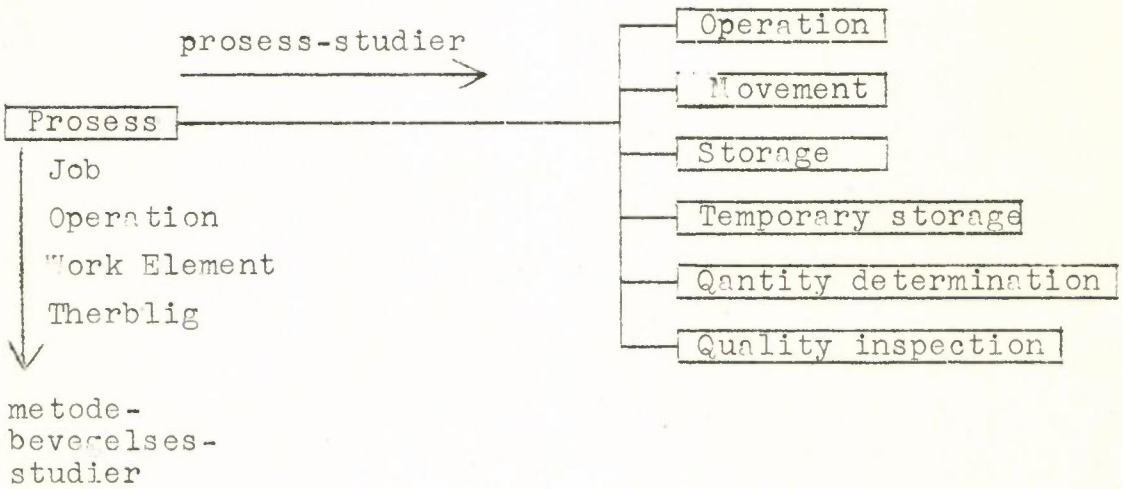
N.J.F.:

Arbeidsprosess-arbeidsoperasjon-deloperasjon-tempo-deltempo-elementærbevegelse (terblig).

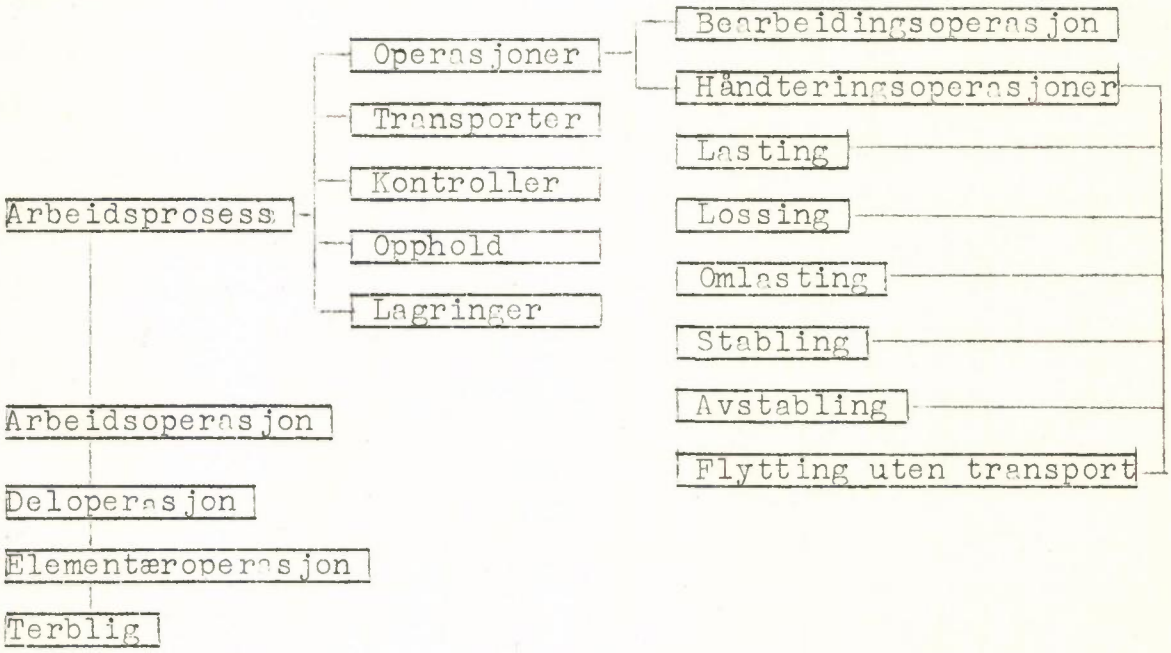
CIOSTA:

Arbeitsablauf-Arbeitsgang-Teilarbeit(te, ta, tm osv.)-Verrichtung-Griff-Elementarbewegung.

FARM WORK SIMPLIFICATION:



PROFO:



IV. STUDIETYPER.

Innenfor arbeidsforskningen i landbruket kan vi skille mellom 3 studietyper, nemlig:

1. Arbeidsregnskap,
2. Tidsstudier og
3. Metodestudier.

I praksis kombineres ofte de to siste. Tidsstudiet er nemlig et svært viktig og det mest brukte hjelpemiddel ved metodestudier. For å kunne vurdere matrialet fra en metodestudie riktig er det nødvendig at vi kjenner tida for de enkelte deloperasjoner eller elementer.
Tidsstudiet brukes også ofte som et suplement til arbeidsreknskapene. Innen arbeidsforskningen kan vi også skille mellom den kvalitative og den kvantitative forskning.

De kvalitative undersøkelser består i studier av arbeidsforløpet, dvs. en undersøkelse av hvordan arbeidet gjennomføres. De kvantitative undersøkelser består i en måling av arbeidseffektiviteten (tida). Tidsstudiet er altså en kvantitativ studietype mens metodestudiet er en kvalitativ studietype. Arbeidsregnskapet er vesentlig av kvantitativ karakter men gir også opplysninger av kvalitativ art.

1. ARBEIDSREGNSKAP.

Denne studietypen blir brukt i forbindelse med undersøkelser på det arbeidsøkonomiske plan i motsetning til f.eks. metodestudiet som ligger på det arbeidstekniske plan.

Arbeidsregnskapet føres av den enkelte gardbruker. Det gir opplysninger om hvor mye arbeid de forskillige produksjoner og produksjonsmåter krever i løpet av sesongen. Videre gir det data over variasjonene i arbeidsforbruket fra distrikt til distrikt og hvor sterkt bruksstørelsen og størrelsen av de enkelte produksjoner virker inn på arbeidsforbruket.

Arbeidsregnskapene nyttes også som forhåndsundersøkelser for mer inngående detaljstudier (metodestudier).

2. TIDSSTUDIER.

Tidsstudiet er som allerede nevnt en kvantitativ studietype. Det har til formål å registrere tida for de enkelte arbeider eller deler av disse til bruk ved:

1. Metodestudier (se under dette).
2. Akkordberekninger.
3. Arbeidsplanlegging.
4. Driftsplanlegging.
5. Sammenlikning av forskillige arbeidsmåter.
6. Undersøkelser over hvordan arbeidsforbruket varierer med betingelsene.

Innen industrien skiller de mellom:

Akkordtidsstudier,
tapstidsstudier og
kontrolltidsstudier.

Denne inndelinga er også logisk i industrien hvor akkordstudiene spiller en stor rolle. Derimot er det mer diskutabelt om landbruket skal følge industriens terminologi. Det er rellativt sjelden at vi utfører spesielle studier i jordbruket for å bestemme tapstidene. I de fleste tillfelle registrerer vi i tilegg til tapstidene også de produktive tidene. Vi kan derfor si at kombinerte tidsstudier blir mest brukt innen arbeidsforskningen i landbruket. Ved metodestudier og i arbeidsforsøk er vi ofte bare interessert i tidene for enkelte deler av arbeidet. Dette studiet kan vi derfor kalle detaljtidsstudium. Ellers kan vi sjølsagt dele inn tidsstudiet etter finhetsgraden ved studiet. En inndeling på dette plan er etter mitt skjønn av mindre interesse da finhetsgraden vil variere fra oppgave til oppgave etter betydning og art.

Derimot kan vi på grunnlag av 2 forskjellige registreringsmetoder skille mellom:

a. Klokkemetoden.
b. Frekvensmetoden.

Ved den første metoden registrerer vi tida med klokke over en viss tid. Ved den andre metoden foretar vi ingen tidsregistrering. I stedet registrerer vi med visse mellomrom hva som blir gjort. Hvis registreringsintervallene er planlagt etter et visst system og vi har et tilstrekkelig antall observasjoner, kan vi ved å rekne ut forholdet mellom de forskjellige operasjoner eller del-operasjoner, finne fram til tidsforbruket. Vi skal seinere komme nærmere inn på teknikken ved disse to registreringsmetodene.

3. METODESTUDIER.

Metodestudiet er en kvalitativ studietype, dvs. at det er en studie over arbeidsforløpet. Metodestudiet har til hensikt å forbedre arbeidsmetodene og gangen i arbeidet ved en kritisk undersøkelse av gamle og nye arbeidsmåter for derved å oppnå:

1. Bedre utforming av redskaper, maskiner og arbeidsmetoder.
2. Bedre planløsing på arbeidsplassen og dermed bedre flyt i produksjonen.
3. En raskere gjennomføring av arbeidet.
4. Mindre fysiske anstrengelser for arbeideren.
5. Standardiserte arbeidsmetoder.
6. Mer lønnsom produksjon.

I korthet: gjøre arbeidet raskere, lettere og billigere.

Metodestudiet omfatter derfor vanligvis:

1. Kartlegging av hvordan arbeidet gjennomføres (mann-redskap-produkt). Arbeidet deles opp i små enheter forat vi lettere kan finne ut om hver enkelt av dem er nødvendige og effektive.
2. Kritisk vurdering av arbeidet .
3. Utvikle nye arbeidsmåter ved å forbedre organiseringa, forbedre redskapene og metodene og ved å eliminere unødvendige handteringer, operasjoner ,forflytninger og bevegelser.
4. Fysiologiske undersøkelser med formål å finne fram til en riktig utforming av redskaper og maskiner og til de riktige arbeidsstillinger.
5. Arbeidsforsøk for å klarlegge hvordan arbeidsforbruket varierer med betingelsene, og hvordan den nye metoden virker inn på kvalitet og kvantitet av produktene.

6. Tidsstudier. Registrering av tida har i samband med metodestudier stor betydning da vi blir i stand til å berekne den innsparinga i arbeidstida som vi kan vente å oppnå. Tidene for de enkelte deler av arbeidet gjør det også lettere å se hvor det først og fremst er nødvendig med forbedringer. Registrering av tida er også nødvendig ved
7. etterprøving i praksis for å finne ut om det nye redskapet eller den nye metoden svarer til forventningene.
8. Økonomiberekning.
9. Psykologiske undersøkelser kan også komme på tale i forbindelse med metodestudier.

Etter finhetsgraden deles metodestudiet i:

a. Prosesstudiet.
b. Operasjonsstudiet.
c. Bevegelsesstudiet.

a. Prosesstudiet.

Prosesstudiet omfatter et studium av hele arbeidsprosesser eller deler av disse (delprosesser). Prosesstudiet er det groveste instrument og omfatter vanligvis ikke en analyse av sjølve operasjonene men alt som foregår før og etter disse. Typisk for prosesstudiet er derfor at det skal vise sammenhengen mellom flere operasjoner, transporter m,v., og mulighetene for å forenkle prosessen. Gruppestudiet og transportstudiet er de viktigste studietyper innenfor prosesstudiet. I industrien reknes også Mann-maskin-studiet med under prosesstudiet. Mann-maskin-studiet er imidlertid så sterkt operasjonsbetonet at det nærmer seg operasjonsstudiet. Etter min oppfatning vil det også innenfor arbeidsforskningen i jordbruket være mest naturlig å plasere Mann- maskin-studiet under operasjonsstudiet.

b. Operasjonsstudiet.

Operasjonsstudiet berører kun en enkelt operasjon, eller også deler av den, og denne form for analyse er derfor mer detaljert enn den foregående. Operasjonsstudiet tar for seg maskinen eller arbeideren eller samspillet mellom arbeider og maskin(Mann-maskin-studiet).

c. Bevegelsesstudiet.

Bevegelsesstudiet er det fineste analyseverktøyet vi har. Det berører som regel bare deler av en arbeidsoperasjon, deleoperasjoner. Denne form for analyse er svært detaljert og derfor i de fleste tilfelle tidskrevende.

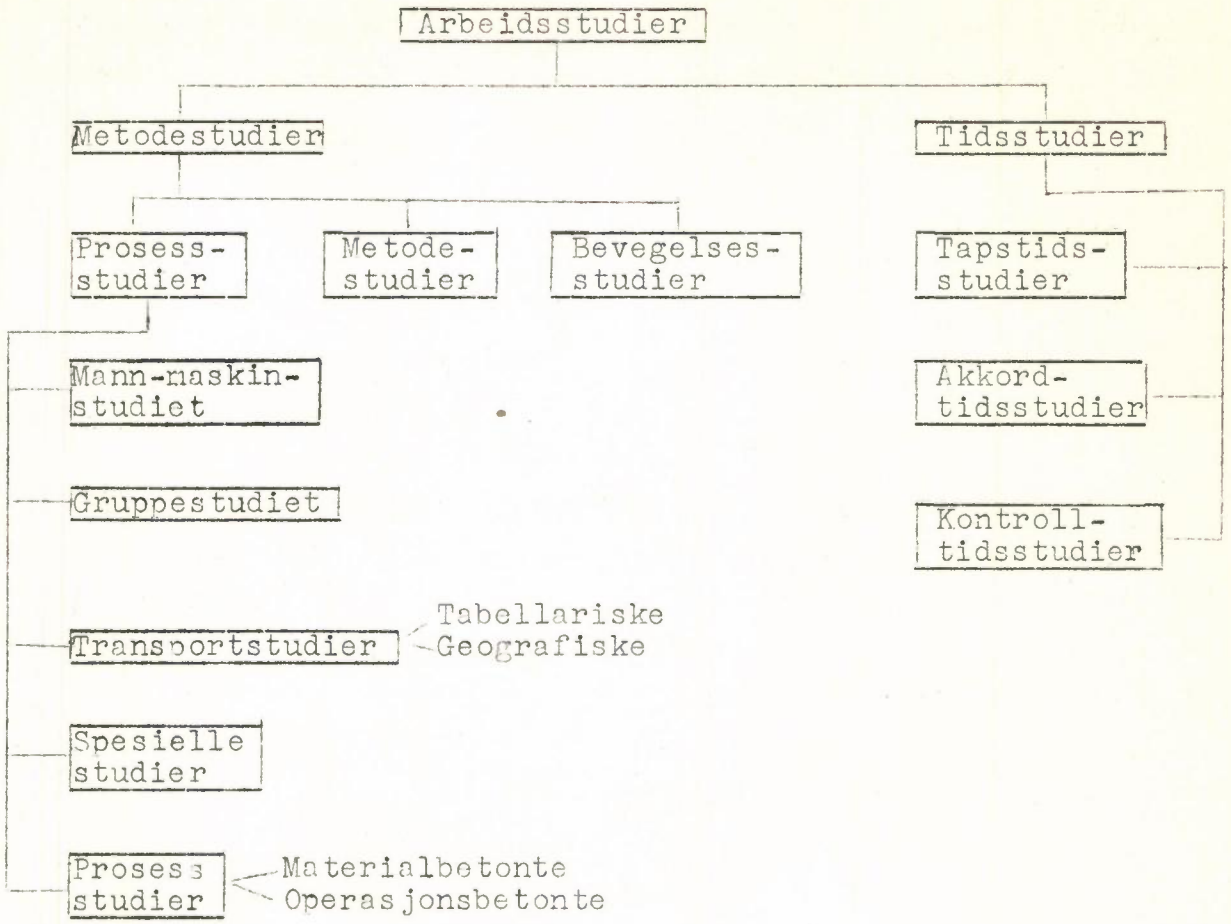
B evegelsesstudiet tar for seg de enkelte elementer eller bevegelser for derved å finne fram til den mest hensiktsmessige utforming av redskaper, maskiner, arbeidsstillinger,bevegelseskombinasjoner og arbeidsteknikk.

Det er vanskelig å finne et markert skille mellom de tre typer av metodestudier. De ulike typer glir mer eller mindre over i hverandre.

Arbeidsforskningen ved Landbruksteknisk institutt vil vel i første rekke befatte seg med delprosesstudier og operasjonsstudier kombinert med tidsstudier og fysiologiske målinger. Dessuten vil bevegelsesstudier i mange tilfelle spille en stor rolle.

Til slutt skal jeg ta med en oversikt over den terminologi som blir brukt i Profo (Produksjonsteknisk Forskningsinstitutt) og i jordbruket i U. S. A.

PROFO:



FARM WORK SIMPLIFICATION:

Product analysis

Man analysis- time and travel.

Man and machine analysis.

Film analysis- body motions.

V. REGISTRERINGA (metoder og teknikk).

1. REGISTRERINGSMETODER.

De viktigste registreringsmetoder innen arbeidsforskningen er:

a. Spørreskjemametoden. (ved forhåndsundersøkelser).
b. Arbeidsregnskapsmetoden.
c. Klokkemetoden.
d. Frekvensmetoden.
e. Kartleggingsmetoder (ved hjelp av skjema for feltopplysninger, prosesskjema, transportskjema eller andere skjemaer ved tids- og metodestudier for å registrere hvordan arbeidet gjennomføres, hvor det gjøres, hvem som gjør det og hvilke deler det består av).
f. Filmmetoden (ved bevegelsesstudier, og også ved operasjonsstudier).
g. Fysiologiske målemetoder(Pulstelling, måling av energiforbruk og muskelaktivitet).

2. HJELPEMIDLER.

a. Ur.
   a 1. Vanlig stoppeklokke.
   a 2. Halvautomatiske og
   a 3. Helautomatiske registreringsapparater.
b. Studiebrett.
c. Skjemaer.
d. Måleutstyr(stykktellere, måleband eller målehjul, kilometertellere, vekter osv.).
e. Fototeknisk utstyr(fotoapparat, filmkamera, filmframviser).
f. Fysiologiske måleapparater.

3. FORBEREDELSE.

Før vi starter registreringa må vi ha studert arbeidet nøye. Vi må notere opp og definere deloperasjonene og elementene. Oppdelinga må være slik at resultatene kan få generell gyldighet. Det er derfor svært viktig at de ulike konstante og variable deler skilles fra hverandre. Videre må avlesningspunktene for de ulike deler bestemmes nøyaktig.

Den eller de personer som observasjonen omfatter må være trenet, og de må alltid ha kjennskap til at de er under observasjon. Før tidsstudiet starter/må vi huske at klokka skal trekkes.

4. KARTLEGGING AV ARBEIDET OG ARBEIDSBETINGELSENE.

En nøyaktig beskrivelse av arbeidsbetingelsene, arbeidets organisering, arbeidsmåten og arbeidsteknikken er helt nødvendig for vurderinga og gyldigheten av resultatene fra undersøkelsen. Jo nøyaktigere beskrivelsen blir gjennomført, jo lettere og bedre kan vi utføre berekninga og sammenlikne med andre undersøkelser.

Til å kartlegge arbeidet og arbeidsbetingelsene bruker vi skjema "Feltopplysninger". Se side 11. Eller vi bruker "Prosesskjemaet" som vi skal behandle seinere under analysen av resultatene. Ellers er et blankt ark et utmerket hjelpemiddel til kartlegginga.

NDBRUKSTEKNISK INSTITUTT

FELTOPPLYSNINGER

Studie nr.:

OPERASJON:

Dato .....
Gard .....
Herred .....
Fylke .....
Arb.giver ....
Adresse .....

Observatør .....
Studiets varighet...
Temperatur ..... °C
Skydekke .....
Nedbør ..... mm.
Vind .....

ARBEIDSPLASSEN:

Arbeidssted .....
Avstand fra gard
Vegens tilstand ....
Vegens stigning ...
Areal .....
Jordart .....
Berekn. arb.br. ....

Jordtilstand .....
Ugras .....
Terreng .....
Planteslag .....
Radavstand .....
Planteavstand .....
Avling .....

Andre opplysninger:

Skisse av arbeidssted

REDSKAP:

Navn .....
Type .....
Fabrikk .....
Forhandler ...
Arb.bredde...
Alder .....
Kvalitet .....
Pris .....

Skisse av redskap

ANDRE HJELPEMIDLER :

TREKKRAFT:

PERSONER:

Navn	Kjønn	Alder	Arbeid	Lønnsart	Øvelse	Ytelse

Kvaliteten av arbeidet :

Arbeidsresultat: . . . . . .

BESKRIVELSE AV ARBEIDSMÅTEN:

FELTOPPLYSNINGER

Studie nr.: 28

OPERASJON: Potetopptaking.
Ran for rad.

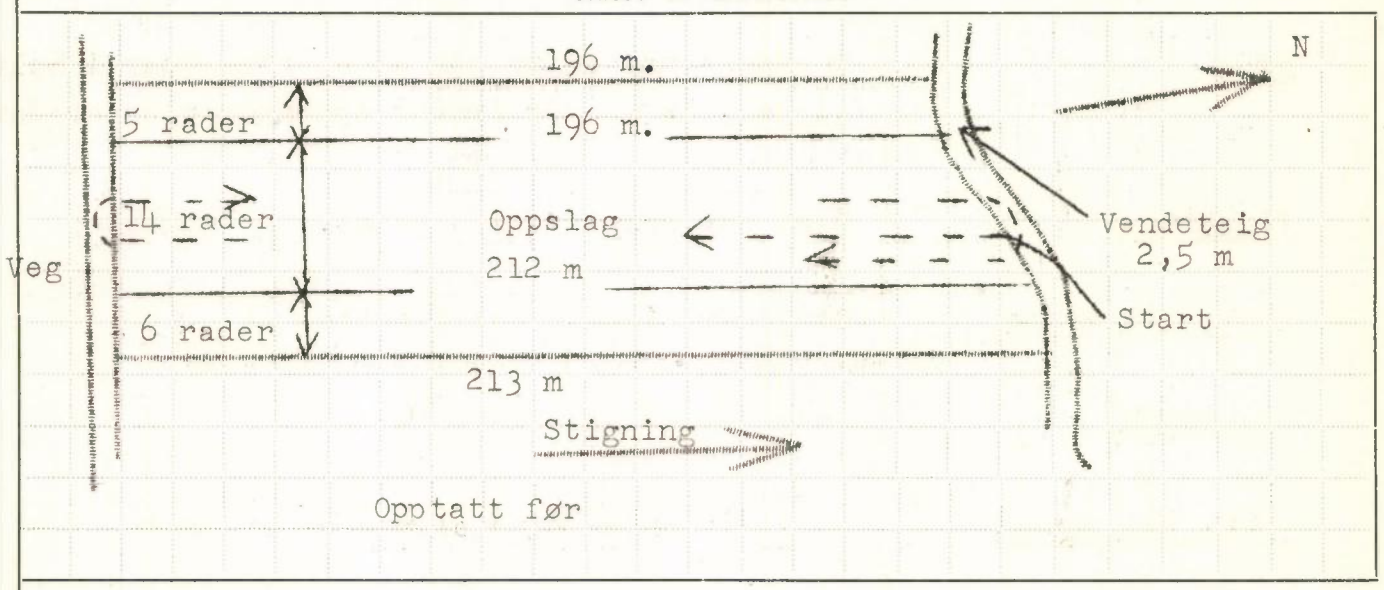
Dato	4.10.1955	Observatør	K.B og E.Gl.
Gard	Hveem Forsøksgård	Studiets varighet	181 min.
Herred	Ø. Toten	Temperatur	+ 6 °C
Fylke	Oppland	Skydekke	Klart
Arb.giver	–	Nedbør	0 mm.
Adresse	Bilitt	Vind	0

ARBEIDSPLASSEN:

Arbeidssted	N.Ø. Vest-Hveemsjordet	Jordtilstand	Tørr
Avstand fra gard	550 m (øvre veg)	Ugras	Litt dylle
Vegens tilstand	Middels-God.	Terreng	Stign. ca. 1:10 i kjørretn
Vegens stigning	Kupert	Planteslag	Parnassia
Areal	40 dekar	Radavstand	62,8 cm
Jordart	Leirrik morene	Planteavstand	32 cm
Berekn. arb.br.	63 cm	Avling	1960 kg/dekar

Andre opplysninger: Mye stein. Riset knust 29/9. Potetene sitter hardt på utløperne. Knollstørelse 62 g. Ikke blottlagt 197 kg/dekar. Skade %; Flass 51,8. Svak 6,6. Sterk 13,4. Vansklig å snu i øvre ende

Skisse av arbeidssted



REDSKAP: Kastehjulsopptaker

Navn	Herkules
Type	Direkte montert
Fabrikk	AVA
Forhandler	A/S Kullberg & Co, Oslo.
Arb.bredde	1 rad
Alder	Ny
Kvalitet	Meget god
Pris	1300,-

Skisse av redskap

ANDRE HJELPEMIDLER: Plukker i tråkorger, ca. 15 kg.
Tømmer i 50 kg. kasser

3 mann kjører potetene med traktor og tilhenger.
Kjører inn kassene og tømmer.

TREKKRAFT: Traktor "Dieselross", ny 28 hk for opptaker.
John Deere "A" transport

PERSONER:

Navn	Kjønn	Alder	Arbeid	Lønnsart	Øvelse	Ytelse
A. Rusten	M	29	Kjører opptaker	Tid	M. god	100
19 stk.	M+K	19	Plukke	"	God	
3 stk.	M		Kjøre potet	"	M.god	

Kvaliteten av arbeidet: Tilfredsstillende

Arbeidsresultat: 3,74 dekar, 25 rader

BESKRIVELSE AV ARBEIDSMÅTEN:

Opptaking rad for rad: Slår opp midt i teigen. (ca.40 rader) Kjører p
begge sider. Hver plukker har ryfte på begge s

Kjøre: Begynner når skjær går inn i får.

Snu: Begynner når skjær går ut av får. Snur i halv-
sirkel. Løfter og senker opptakeren under fart

Plukking: Beg. når gripe første potet.

Forb. til tømme: Beg. når siste potet i bøtte.

Til tømme: Beg. når gåing begynner.

Forb. til tømme: Beg. når andre hand griper under bøtte.

Tømme: Beg. når første potet går ut av bøtte.

Forb. til plukke: Beg. når siste potet "

Til plukke: Beg. når gåing begynner.

Forb. plukke: Beg. når stopper for å begynne plukking.

UTFYLLING AV SKJEMAET „FELTOPPLYSNINGER":

For utfylling av skjemaet for feltopplysninger (seinere også for sjølve tidsstudiet og berekninga) tar vi et eksempel fra potetopptaking (opptaking og plukking).

Maskin: Traktormontert(direkte montert) kastehjulsopptaker.
Opptakingsmetode: Rad for rad.
Plukkemetode : I tråkorg med tømming i 50 kg kasser. Feltet delt i ryfter. 1 ryfte pr. plukker.
Sjølve utfyllinga av skjemaet skulle gå klart fram av eksemplet på side 12. Men det kan være grunn til å gå nærmere inn på enkelte punkter :

Vind: Til å angi vindens retning og styrke bruker vi Beaufort's skala. Se vedlegg 1 bakerst.

Trekkraft: For hester: Rase, alder, størrelse, lynne, raskhet.
For traktor: Navn, type, hk, alder, kvalitet.
Arbeidsresultat: Angis i stk.,kg, tonn, areal, m rad, lass etc.

Beskrivelse av arbeidsmåten: Her gis en detaljert beskrivelse av hvordan arbeidet er organisert,hvordan de enkelte deloperasjoner utføres (arbeidsteknikken), og hvilke deler det består av. Videre angis avlesningspunktene for de enkelte deloperasjoner. Hvis skjemaet for feltopplysninger ikke strekker til for de nødvendige skisser og opplysninger, føres dette på et blankt ark eller rutepapir som legges ved.

5. TIDSSTUDIET.

a. Tidsterminologi.

Et arbeid er satt sammen av: hovedtid, hjelpetid,vegtid, innstillingstid og tapstider.

Fra CIOSTA er det nå utarbeidet et forslag til internasjonal terminologi ved arbeidsstudier i landbruket. Se vedlegg 2. Hovedvekten er lagt på å få en likeartet oppdeling av tida. Denne oppdelinga tar igjen sikte på mulighetene for en funksjonell framstilling av arbeidsforbruket.

Som grunnlag for oppdelinga er det nyttet latinske betegnelser som er forkortet til symboler.

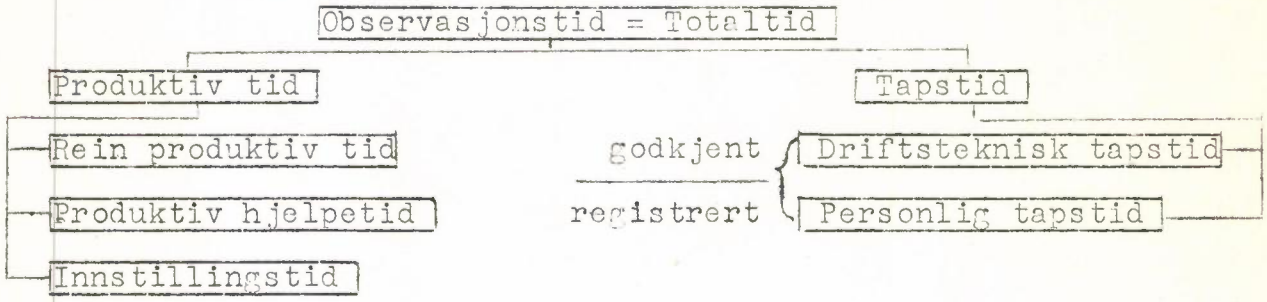
OPPDELINGA ER:

1. tempus efficientiae,		= te (hovedtid)
2. tempus adjuvandi,		= ta (hjelpetid)
a. " "	vertendo,	= tav (ventetid)
b. " "	supplende,	= tas (fylle og tømmetid)
c. " "	curando,	= tac (vedlikeholdstid)
d. " "	respirando,	= tar (kviletidstillegg eller nødvendig kviletid)
3. tempus parandi,		= tp.(innstillingstid)
a. " "	horro	= tph.(innst. på garden)
b. " "	loco	= tpl.(innst. på jordet)
4. tempus itineris,		= ti. (vegtid)
5. tempus morandi,		= tm. (tapstid)
a. " "	fortuito	= tmf.(arbeidsavbrudd)
b. " "	animae causa,	= tma.(personlig behov)
c. " "	tardando,	= tmt.(unødv. pers. tapstid,sommel)
d. " "	disponendo,	= tmd. (feildisponering)

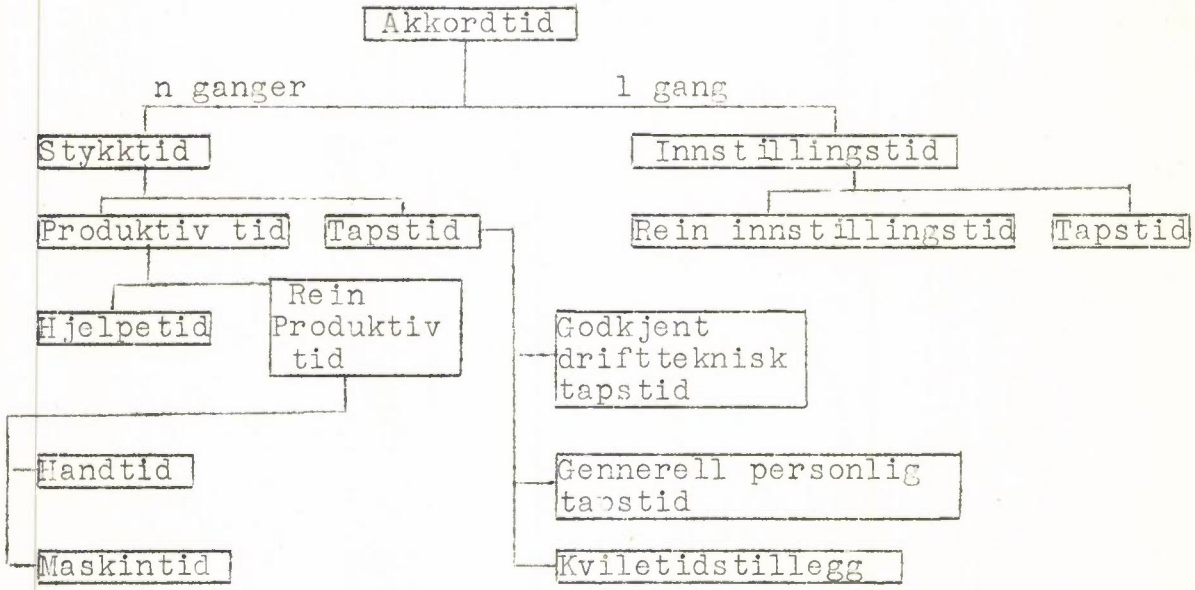
Denne oppdelinga aviker en del fra den som tidligere er brukt og som fremdeles brukes i industrien.Avvikelsene gjelder særlig for hjelpe og tapstidene. Det er derfor vanskelig å finne norske uttryk som dekker godt. Det har heller ikke vært diskutert enda hva de enkelte deltider skal hete på norsk. De norske uttrykkene som er satt i parantes, er min personlige oppfatning av de latinske betegnelsene. Jeg har så langt det er mulig forsøkt å bruke norske uttrykk som er kjent fra før.

Nedenfor skal jeg gi en oversikt over den tidsterminologi som brukes i norsk industri (Profo).

For tapstidsstudiet:



For akkordtidstudiet:



Det ser ut til at CIOSTA har prøvd å føre all „nødvendig tapstid" under hjelpetid (ta). Denne linjen har de imidlertid ikke fulgt konsekvent da tma (personlig behov) også er ei nødvendig tapstid. Derimot er nødvendig kviletid (tar) ført under hjelpetid. Gruppen tac består også av tid som vi vanligvis har reknet som nødvendig driftetknisk tapstid.

Innen norsk industri „kjennetegnes hjelpetidene ved at det er deloperasjoner som kommer igjen med regelmessige mellomrom. Produktive hjelpetider kan således reknes ut i tid pr. produsert enhet". Deloperasjoner som opptrer mer eller mindre tilfeldig under arbeidet reknes som tapstider. I det store og hele er industriens innhold og oppdeling av hjelpe og tapstidene etter mitt skjønn langt mer klar og rasjonell enn CIOSTA's.

Forslaget fra CIOSTA går videre ut på å dele innstillingstida(tp) i: tph = innstillingstid på garden og
tpl = " " jordet.

Denne inndelinga av innstillingstida virker fremmed og uhensiktsmessig. Det har liten eller ingen betydning for arbeidsresultatet hvor innstillingstidene forekommer. Derimot er det av meget stor betydning hvor mange ganger de forskjellige innstillinger blir utført i løpet av den tida arbeidet foregår. Innen jordbruket kan vi skille mellom 4 forskjellige innstillingstider:

1. Operasjonsfaktor. Innstilling som utføres bare en gang for hele operasjonen, f.eks. finne fram, sette i stand og rydde bort redskapene.
2. Oppgavefaktor. Innstilling som utføres ved begynnelsen og slutten av hver ny arbeidsoppgave. Som eksempel kan nevnes starte motor og skifte såld på skurtresker i forbindelse med flytting til et nytt jorde (flyttetida reknes som vegtid).
3. Dagfaktor. Innstilling som utføres bare en gang hver dag.
4. Øktfaktor. Innstillingstid som er nødvendig ved begynnelsen og slutten av hver økt.

Jeg vil derfor anbefale at vi ved instituttet bruker denne inndelinga:

1. Hovedtid ---------- = te
2. Hjelpetid ---------- = ta
3. Tapstid ---------- = tm
   a. Driftsteknisk tapstid $\frac{\text{registrert}}{\text{vurdert}}$ ---------- = tm_1
   b. Personlig behov " ---------- = tm_2
   c. Kviletid " ---------- = tm_3
4. Vegtid ---------- = ti
   a. Rein vegtid
   b. Tapstid
5. Innstillingstid (rein+tapstid) ---------- = tp
   a. Operasjonsfaktor ---------- = tp_1
   b. Oppgavefaktor ---------- = tp_2
   c. Dagfaktor ---------- = tp_3
   d. Øktfaktor ---------- = tp_4

SAMLETIDER:

te + ta = virketid ---------- = tea
tea + tm = netto arbeidstid? ---------- = team
team + ti + tp = totaltid ---------- = teamip = tu.

For å kunne skille mellom totaltid (tida for n enheter) og enhetstid kan det være fordelaktig å innføre:

te = hovedtid pr. arbeidsenhet
Te = total hovedtid
tea = virketid pr. arbeidsenhet
Tea = total virketid
osv.

Jeg har forutsatt at tapstida reknes ut som en prosent av virketida. Videre anser jeg det for å være riktig at vegtida og innstillingstidene får sine egne tapstidstillegg.

På grunnlag av den oppdelinga jeg har anbefalt, kan tidsforbruket for et arbeid frammstilles funksjonelt ved hjelp av denne formelen:

$$Tu = \underline{tea\ x\ .\ (1 + \frac{tm}{100}) + 2\ ti.\ L\ .\ n} \quad \underline{+tp_1 + tp_2 . o + tp_3 . m + tp_4 . n}$$

x = antall enheter,
ti = Kjørehastighet i tid pr. meter
L = veglengde,
n = antall økter,
m = antall dager,
o = antall oppgaver.

m og n finner vi tilnærmet ved hjelp av disse formlene:

$$m = \frac{Team}{f - (tp_3 + tp_4)}$$

hvor f = dagens lengde.

$$n = \frac{Team}{g - tp_4}$$

hvor g = øktas lengde.

De berekna verdiene for m og n forhøyes i alle tilfelle til hele dager og økter.

b. Registrering ved klokkemetoden.

Valg av tidsstudieskjema: Til bruk ved klokkemetoden har vi to slags skjemaer til rådighet, nemlig
„ skjema nr. 2 Tidsstudieskjema".
„ skjema nr. 3 Tidsstudieskjema".

„Skjema nr. 2. Tidsstudieskjema", se side20, kalles i industrien for tapsstudieskjema. Det er delt vertikalt i 4 spalter og kan brukes for studier på opp til 4 personer om gangen. Etter mitt skjønn er skjema nr. 2 også å fortrekke ved kombinerte studier og likeledes ved reine metodestudier hvor det ikke er flere korte deloperasjoner etter hver-andre. Fordelene ved skjema nr. 2 ligger først og fremst ved tidsstudier over et arbeid med mange fremmed-operasjoner eller hvor rekkefølgen av deloperasjonene kan variere. Videre gir skjemaet en meget god oversikt over hendelsesforløpet, og utrekninga av deltidene blir rask og oversiktlig da tallene står under hverandre.

TIDSSTUDIESKJEMA

Gard :	Skifte :	Des. min./time	Dato	Beg. kl. / Slutt kl.	Observatør :	Blad / av blad	Studie nr.
Operasjon :	Operasjon :	Operasjon :			Operasjon :		

Deloperasjon	A	T	Mrk.	Deloperasjon	A	T	Mrk.	Deloperasjon	A	T	Mrk.	Deloperasjon	A	T	Mrk.
Navn :				Navn :				Navn :				Navn :			

Anm.

Anm.

Studie nr.

.ANDBRUKSTEKNISK INSTITUTT

TIDSSTUDIESKJEMA

Studie nr.	Gard :	Skifte :	Feilsym
Blad ..... av ..... blad	Operasjon :	Observatør :	Z = Observ.

Dato .....
Beg. kl. .....
Slutt kl. .....

O = Operat.
X = Material
V = Redskap
W = Trekkraft
— = Ikke utf.

Anm.	Nr.	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	Merknader
	1																									
	2																									
	3																									
	4																									
	5																									
	6																									
	7																									
	8																									
	9																									
	10																									
	11																									
	12																									
	13																									
	14																									
	15																									
	16																									
	17																									
	18																									
	19																									
	20																									
	21																									
	22																									
	23																									
	24																									
	25																									
Ant.																										Des.
Sum																										min / time
Gj.sn.																										Studie nr.

- 20 b -

"Skjema nr.3. Tidsstudieskjema", (se side 20b), krever at vi kjenner arbeidet i minste detalj før studiet tar til. De enkelte deloperasjoner føres på forhand inn i hodene over A og avlesningspunktene noteres i hodene over T. På denne måten sparer vi oss mye skrivearbeid under sjølve registreringa, og skjemaet kan derfor brukes ved registrering av kortere tider enn skjema nr. 2. I det hele tatt høver skjemaet for arbeid hvor de enkelte deloperasjoner gjentar seg ofte og helst i samme rekkefølge. Fordelen ved skjemaet er at vi slipper å føre over tidene for de enkelte deloperasjoner på et kladdeark ved summeringa.

BRUK AV STOPPEKLOKKA OG NOTERING AV TIDENE:

Til registrering av tida brukes nå mest stoppeklokke med slepeviser og 1/100 min. inndeling. Slepeviseren er ei meget god hjelp for ei nøyaktig avlesing. De fleste stoppeklokker har en skala som er inndelt i 30 min. for minuttviseren. Best er det med ei klokke hvor minuttviseren flytter seg med et hakk for hvert minutt.

Ved bruk av vanlig stoppeklokke har vi 2 forskjellige registreringsmetoder som kan benyttes.

Kontinuitetsmetoden er den mest brukte og også den som gir størst nøyaktighet. Ved denne metoden går viserne kontinuerlig under hele studiet. Bruker vi klokke med slepeviser, stoppes bare den . Vi noterer hva som skjer og tidspunktet for hver gang det begynner å skje noe nytt. Tidsforbruket reknes ut seinere som differanser mellom tidspunktene.

Nullstillingsmetoden („snapp back") blir også brukt mye. Klokka settes igang når studiet tar til, men for hver avlesing fører vi viseren tilbake til nullstilling ved et særskilt handgrep Tida avleses altså i det øyeblikk arbeidsleddet slutter. Vi noterer hva som skjer og tidsforbruket for hvert enkelt arbeidsledd. Denne metoden gir større feil enn kontinuitetsmetoden og stiller større krav til studiemannens dyktighet. Til gjengjeld sparer vi mye reknearbeid.

Ved tidsstudiet er det best om stoppeklokka startes 1-2 minutter før arbeidet tar til. Samtidig med at stoppeklokka startes, leser vi av klokkeslettet på armbånds-

uret (lommuret) og noterer dette på tidsstudieskjema. Det samme gjøres når tidsstudiet avsluttes.

Eksempel: Starter stoppeklokka når armbåndsuret viser nøyaktig 07.10. Stoppeklokka viser da 0. Stopper stoppeklokka når armbåndsuret viser 10.45. Stoppeklokka viser da 22,50.

Deloperasjon	A	T
07.10	0	250
Gå til traktor	250	50
På traktor	300	
Av traktor	2150	10
Arbeid slutt	2160	90
10.45	2250	

Ved å notere klokkeslettet nøyaktig for start og stopp av stoppeklokka får vi kontroll på totalsummen av tidene for de enkelte deloperasjoner. Vi må bare huske på å ta med i summen den tida som stoppeklokka går før og etter tidsstudiet. I dette tilfelle skal altså:

10.45 - 07.10 = summen av alle registrerte deltider helt fra stoppeklokka startes til den stoppes.

Når arbeidet begynner, leser vi av på stoppeklokka og noterer tida på skjemaet for hver ny deloperasjon. Vi kan enten notere tida for start-eller sluttpunktet for de enkelte deloperasjoner. Personlig bruker jeg bestandig startpunktet og vil derfor anbefale at alle som skal befatte seg med tidsstudier ved instituttet gjør det på samme måten.

Ved en tidsstudie vil det som regel lønne seg å dele opp arbeidet i så mange deloperasjoner som mulig. Dette fører med seg at mange deltider blir svært korte. Om en kort deloperasjon på 0,02-0,03 min forekommer mellom to lengre deloperasjoner, er det vanligvis ikke så vanskelig å få notert tida. Kommer det derimot to eller flere korte deloperasjoner etterhverandre blir det straks vanskeligere

å få observert og notert. Når det kommer flere korte deloperasjoner etter hverandre, fins det muligheter å få fram tidene for disse ved hjelp av formler. For å klargjøre metodikken skal jeg ta et eksempel fra Taylor over lasting av jerntakker på jernbanevogn. De forskjellige deloperasjoner ved denne arbeidsmåten er:

a. Løfte opp takka
b. Gå med takke til vogn
c. Legge ned takke
d. Gå tilbake til utgangspunktet.

Da tidene som går med for å løfte opp takken og likeledes for å legge den ned, er svært korte og derfor vanskelige å lese av, kan vi i stedet ta tida for hver tredje deloperasjon. Vi avleser da første gangen tida A for deloperasjonene a, b og c, andre gangen tida B for deloperasjonene d, a og b, tredje gangen C for deloperasjonene c, d og a og fjerde gangen tida D for deloperasjonene b, c og d. Kaller vi den totale tida for tre serier med deloperasjoner for T, kan vi sette opp disse likninger:

$$a + b + c = A$$
$$d + a + b = B$$
$$c + d + a = C$$
$$b + c + d = D$$
$$A + B + C + D = T \text{ som således er } 3\ (a+b+c+d).$$

Løser vi likningene får vi:

$$a = \frac{T}{3} - D$$
$$b = \frac{T}{3} - C$$
$$c = \frac{T}{3} - B$$
$$d = \frac{T}{3} - A$$

EKS. PÅ BRUK AV SKJEMA NR. 2:

På side 25 er det et eksempel på bruk av skjema nr. 2. De enkelte deloperasjoner skrives under hverandre. Startpunktet for de enkelte deloperasjoner leses av på stoppeklokka og noteres under A (A = avlest tid) rett ut for tekstene. For hver gang stoppeklokka har pasert 30 min. lønner det seg å merke dette av i tekstrubrikken slik: 30.

EKS. PÅ BRUK AV SKJEMA NR.3:

På side 26 er det et eksempel på bruk av skjema nr.3. Som på skjema nr. 2 legger vi merke til at minuttallet bare føres opp hvert nytt minutt. Dette letter skrivearbeidet. Vi begynner også på 0 igjen for hver gang minuttviseren har gått en gang rundt. Vi skriver altså f.eks. 170 og ikke 3170.

Den avleste tida for de enkelte deloperasjoner føres her fra venstre mot høyre.For hver ny syklus(1 syklus er i dette tilfelle fra og med "plukke" til og med "forb.plukke") flytter vi en linje ned og begynner fra venstre igjen. Tidene for den enkelte deloperasjon vil derfor komme under hverandre.

Hvis observatøren eller operatøren gjør en feil eller det er en feil med materiale, redskap eller trekkraft bruker vi feilsymbolene som står i øverste høyre hjørne på skjemaet.

TIDSSTUDIESKJEMA

Gard: Hovern Forsøksgård	Skifte: Vest-Hovernsjordet	Des. min./time Dato 4/10.55 Beg. kl. 6.51 Slutt kl. 9.52	Observatør: E. SL. Blad 1 av 1 blad Studie nr. 28
Operasjon: Potetopptaking	Operasjon:	Operasjon:	Operasjon:

Deloperasjon	A	T	Mrk.	Deloperasjon	A	T	Mrk.	Deloperasjon	A	T	Mrk.	Deloperasjon	A	T	Mrk.
Fylle brensel	0	390		Sidereguler	45	255		8	1912	211		Snu	581	23	
Kontr traktor	390	124		Vente	1500	740		Snu	2123	53		16 (19	604	306	
På "	514	11		3 (11)	2240	290		Vente	76	14		Snu (brett)	910	55	
Starte "	25	100		Snu	2530	7		Snu	90	4		Kaffe	95	675	
Rygge ut	625	100		Sidekjørm höyre	37	141		Vente	94	306		17 (4)	2970	285	
Kjøre traktor	725	11		Snu	2718	22		9 (8)	2500	160		Snu	2955	20	
Kople fra Björn.	36	154		4 (1)	40	20		Flytte kasse	2660	48		18 (20)	75	293	
På traktor	890	10		Kjørt feil	60	39		9	2708	146		Snu 30	265	63	
Til Herkules	900	90		4 30	99	239		Snu	2854	22		19 (3)	331	309	
Rygge til	90	60		Flytte potetkr.	92	52		10 (16)	76	328		Snu	640	30	
Kople til	1050	750		4	144	13		Snu 30	204	38		Vente	70	271	
Forb reise	1800	50		Snu	57	56		Vente	42	436		20 (21)	941	306	
Til jordet, 550 m	1850	500		5 (10)	98	67		11 (7)	678	12		Snu	1247	97	
Snu til for 1. rad	2350	50		Levere sang	365	52		Kjøre feil	90	69		21 (2)	1344	21	
Innstille mask.	2400	160		5	417	223		11	759	312		Kjørt feil	65	25	
1. rad (12)	2560	292		Snu	640	35		Snu	1071	24		21	90	103	
Vente	2852	88		6 (14)	75	329		12 (17)	95	323		Kjørt feil	1493	41	
Mont. sidereg.	2940	780		Snu	1004	59		Snu	1420	61		21	1534	192	
				Vente	63	224		Vente	81	561		Snu	1726	24	
Snu 30	720	45		7 (9)	1287	53		13 (6)	2042	313		22 (22)	50	298	
2. rad (13)	65	29		Vente	1340	89		Snu	2355	24		OSV.	2043		
Kjørt feil	94	36		7	1431	254		14 (18)	79	318		30			
2.	820	50		Snu	1685	40		Snu	2697	63		9.52	105		
Sidereguler	80	109		Vente	1725	37		15 (5)	2760	45					
2.	989	231		8 (15)	62	156		Vente, plukke	2805	491					
Snu	1220	25		Konf. plukkere	1868	44		15 30	296	285					
Navn: A. Røsten				Navn:				Navn:				Navn:			

Anm. Tallene i parantes er radnummeret reknet fra östre kant av teigen.

Anm. Vanskelig å snu i övre ende. Kastehjulsopptaker. Rad for rad.

Studie nr. 28

LANDBRUKSTEKNISK INSTITUTT

TIDSSTUDIESKJEMA

Studie nr. 28 | Gard: Hvam Forsøksgård | Skifte: Vest-Hvamsjordet | Feilsym

Blad 1 av 1 blad | Operasjon: Plukke poteter | Observatør: N. N.

Dato 4/10-55
Beg. kl. 7 20
Slutt kl. 9 20

Z = Observ.
O = Operat.
X = Material
V = Redskap
W = Trekkraft
— = Ikke utf.

Anm.	Nr.	Plukke		Inb. til hvamm.		Jeb. hvamm.		Jeb. hvamm.		Jeb. hvamm.		1. pause		Time 1. pause		Plukke hvamm.		Jeb. plukke		Stoppen								Ahmed.		Merknader
		A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	
	1	300	200	500	5	5	20	25	5	30	5	35	5	40	10	50	5									1510 1570	200	1. Vente
	2	55	210	765	5	70	20	90	5	95	5	800	5	5	10	15	5									1720 1820	100	2. Kvile
	3	20	200	1020	5	25	10	35	5	40	5	45	5	50	5	55	5									2075	100	3. P.P.
	4	1060	210	1270	5	75	15	90	5	95	5	1300	5	5	10	1315	5													
	5	20	200	1820	5	25	20	45	5	50	5	55	5	60	10	70	5													
	6	75	200	2175	5	80																								
	7																													
	8																													
	9																													
	10																													
	11																													
	12																													
	13																													
	14																													
	15																													
	16																													
	17																													
	18																													
	19																													
	20																													
	21																													
	22																													
	23																													
	24																													
	25																													
Ant.			6		6		5		5		5		5		5		5													
Sum			1220		30		85		25		25		25		45		25											400		
Gj.sn.			203		5		17		5		5		5		9		5													

Des. min / ~~time~~

Studie nr. 28

Tidene for eventuelle fremmedoperasjoner føres i rubrikken lengst til høyre på skjemaet. Vi skriver derfor "Annet" i hodet over denne rubrikken. Hva fremmedoperasjonen består i, skriver vi under "Merknader".Teknikken med innføringa og berekninga av tidene for fremmedoperasjoner blir forskjellig alt etter om fremmedoperasjoner kommer mellom 2 deloperasjoner eller den kommer inne i en deloperasjon. Vi skal belyse framgangsmåten ved 2 eksempler.

Fremmedoperasjonen kommer mellom 2 deloperasjoner:

Til plukke		Forb. plukke		Annet		
A	T	A	T	A	T	Merknader
1300[1]	10	1570	10	1310	260	1. Vente på opptaker
80	15	95[2]	5	1600	95	2. P.B.
95						

I eksemplet har det forekommet to fremmedoperasjoner. Den første har forekommet mellom "Til plukke" og "Forb. plukke"og den andre mellom " For. plukke" og"Til plukke". Under studiet må vi passe på å sette et merke ved begynnelsestida for operasjonen som kommer foran fremmedoperasjonen.Det samme merket må vi også sette i merknadsrubrikken. Utrekninga av tidene skulle gå klart fram av eksemplet.

Fremmedoperasjonen kommer inn i en deloperasjon:

Til plukke		Forb. plukke		Annet		
A	T	A	T	A	T	Merknader
10[1]	10	120	5	115 / 15	100	1. kaste potet
25	15	40[2]	10	345 / 145	200	2. Kvile
350						

I eksemplet har vi 2 fremmedoperasjoner. Den første har forekommet i operasjonen "Til plukke" og den andre i "forb.plukke". Ved studiet settes det et merke ved begynnelsestida for den operasjonen som er berørt av fremmedoperasjonen. Det samme merke settes også her i merknadsrubrikken. Begynnelsestida for fremmedoperasjonen føres under streken i rubrikken og sluttida føres over. Tidsforbruket for fremmedoperasjonen er derfor differansen mellom tallet over og tallet under streken. Tidsforbruket for sjølve deloperasjonen er lik summen av de to tidene før og etter fremmedoperasjonen. Framgangsmåten skulle forøvrig gå fram av eksemplet.

c. Frekvensmetoden.

Frekvensstudiet er en statistisk registreringsmetode som med fordel kan brukes i mange til-felle. Til bruk ved L.T.I. har jeg laget skjema nr. 9. "Frekvensstudieskjema" (se side30). Dette skjemaet skal erstatte det tidligere Ratio-Delay-skjema(skjema nr.4),på side 31 . De første studier som ble utført ved hjelp av frekvensstudieteknikken gikk ut på å bestemme tapstidene. Metoden fikk derfor navnet Ratio-Delay-studier.I nyere litteratur blir mteoden ofte kalt Work Sampling istedetfor Ratio-Delay. Metoden er i dag så godt utbygget og prøvd at den med fordel også blir brukt til kombinerte studier og metodestudier. I enkelte tilfelle kan den til å med være bedre enn klokkemetoden. Metoden byr på store fordeler når vi skal ta studier på mange personer på en gang, f.eks. studier på mange arbeidere i en bedrift hvor det utføres mange arbeidsoperasjoner på samme arbeidsplass, eller studier over flere arbeidere som utfører samme arbeidsoperasjon på samme arbeidsplass (potetplukking f.eks.)

Framgangsmåten ved frekvensmetoden er at vi med bestemte tidsintervall noterer hva de enkelte personer foretar seg.

EKS. PÅ BRUK AV FREKVENSSTUDIESKJEMAET:

Et eksempel på bruk av Frekvensstudieskjemaet finner vi på side 32. Arbeidet deles på forhånd opp i de nødvendige deloperasjoner. Så bestemmer vi oss for avlesnings intervallene. I eksemplet på side 32 har jeg lest av hva de enkelte arbeidere gjorde etter 1-3-6-10-13-15 min. osv. til 30 min. Avlesningsintervallene kan vi ta direkte ut av tabeller som er satt opp. Antall avlesninger som

er nødvendig for å få tilstrekkelig stor sikkerhet på materialet kan bereknes på forhånd ved hjelp av en spesiell formel. Vi skal imidlertid ikke komme nærmere inn på dette her, da jeg skal behandle frekvensstudiet i et spesielt hefte. Ved studiet går vi fram slik: Når den første begynner å arbeide startes stoppeklokka, og armbånds uret leses av samtidig og klokkeslettet noteres. Når det er gått 1 min., kaster vi et blikk på person nr. 1(personene har her samme nr. under hele studiet) og setter en strek under "plukke" hvis han plukker. Så kaster vi et blikk på person nr. 2 og setter en strek under "vente" hvis han venter osv. Når vi på denne måten har notert hva alle personene gjør, venter vi til stoppeklokka hviser 3 min. og noterer på samme måte og i samme rekkefølge igjen. Når minuttviseren har pasert 30 min., begynner vi på nytt igjen med 1-3-6 min.osv. Når studiet er avsluttet, noterer vi som ved et vanlig tidsstudium klokkeslettet på armbåndsuret.

d. Registrerigng ved hjelp av film.

Registrering ved hjelp av film brukes i stor utstrekning ved bevegelsesstudier og også ved detaljerte operasjonsstudier. Ved å plassere et spesialur på arbeidsplassen slik at det blir synlig på filmen kan vi også ved denne metoden få registrert tida. Sjølve studiet blir utført seinere ved hjelp av et framviserapparat. Teknikken ved metoden skal vi ikke gå nermere inn på her.

Skjema nr. 9.

Landbrukstekniskinst.

F R E K V E N S S T U D I E S K J E M A

Start kl. _____ _____

Avv.tid _____ _____

Blad av blad

Per-son	Redskap maskin	Deloperasjoner																Sum	Merk-nader
Sum																			
% av total																			
Tid i min.																			

Studie nr.

RATIO-DELAY-SKJEMA

Anv. tid

Avlesing :

Blad av blad

Person					Deloperasjoner	Merk-nader
Nr.	Kjønn	Alder	Øvelse	Ytelse		
Sum						
Gj.snitt og %						

Studie nr.:

RATIO-DELAY-SKJEMA

Start kl.

Anv. tid 150 min.

Avlesing: 1-3-6-10-13-15-16-18-21-25-28-30

Blad 1 av 1 blad

Person					Deloperasjoner												Merknader
Nr.	Kjønn	Alder	Øvelse	Ytelse	Glukke	Fgtt	Gtt	Ft	T	Fgtpl	Gtpl	Fpl	V	K	S	Sum.	
1	K	43	god	100	~~~~ ~~~~ ~~~~

VI. BEREKNING AV MATERIALET.

1. VED KLOKKEMETODEN.

Når vi bruker startpunktet som avlesning for de enkelte deloperasjoner får vi:

Tida for en enkelt deloperasjon er lik differansen mellom tallet som står rett ut for (eller rett under ved skjema nr. 3) vedkommende deloperasjon og det nærmest etterfølgende tall. De utrekna tidene føres i rubrikken under T (T=berekna tid) på tidsstudieskjemaet.

Skjema nr.2:
Sjølve berekninga av de enkelte deltider skulle gå klart fram av eksemplet på side 25. Når denne berekninga er gjort, må vi samle sammen tidene for de enkelte deloperasjoner på et kladdeark. Kontroller at de enkelte deltider og totalsummen er rektig. Se eksempel på side 35 hvor tallene er hentet fra studie 28 side 25. Når vi har summert og berekna de nødvendige gjennomsnitt kan vi berekne spredningen på tallmaterialet. I eksemplet er dette gjort for kjøring og snuing. I dette eksemplet ville det også være av stor interesse å teste forskjellen mellom snutida i øvre og nedre ende, like ens teste forskjellen mellom hastighet ved kjøring mot og med bakke. Dette er imidlertid ikke gjort i eksemplet. Fra kladdearket føres summene og de berekna gjonnomsnitt over på skjema nr.5."Sammendragskjema". (Se side 36 og 37). På dette skjemaet rekn-es tapstidene ut i prosent av virketida.

Virketida (Tea) = hovedtid (te) + hjelpetid (ta).

Fra sammendragsskjemaet føres tallene over på skjema nr. 6."Samleskjema".(Se side 38 og 39). Det brukes et skjema for hvert redskap eller for hver arbeidsmetode. Vegtidene og innstillingstidene føres inn på sine egne samleskjemaer. For innstillingstidene bruker vi et samleskjema for trekkraftinnstilling og et samleskjema for redskapsinnstilling.

Skjema nr. 3:
Ved bruk av skjema nr. 3 slipper vi å gå vegen om kladdearket for å finne summene for de enkelte deltider. Forøvrig blir framgangsmåten akkurat den samme som ved bruk av skjema nr.2.

2. VED FREKVENSMETODEN.

Når vi bruker frekvensmetoden, får vi ikke tidene for de enkelte deloperasjoner direkte. Vi har her bare den totale arbeidstida (diff. mellom slutt og starttid) og fler eller mindre streker under hver deloperasjon. Men når vi kjenner den totale arbeidstida og antall streker (avlesninger) kan vi berekne tida for de enkelte deloperasjoner. Vi går da fram på denne måten:

a. Summerer strekene under hver deloperasjon og finner til slutt totalsummen.
b. På grunnlag av totalsummen og summen for de enkelte deloperasjoner rekner vi ut den prosentvise andel som hver deloperasjon utgjør.
c. På grunnlag av totaltida og prosenttallene rekner vi ut tida i min. for hver enkelt deloperasjon. Se utrekninga i eksemplet på side 32. Den videre behandling av tallene blir akkurat den samme som ved bruk av skjema nr. 2 eller 3.

opptaking				Snu	Vente		Kvile, røyk	Kjørt feil	Korr. plukker	Flytte kasser	Ordne maskin	Levere lang	Fylle bensin
ad	cmin	m	cmin/m		Prod.	Kvile							
1	292	204	1,43	45	490	88	1675	36	44	52	141	52	390
2	310	205	1,53	25		740		39		48	85		
3	290	205	1,41	29		224		69					
4	326	202	1.61	56		89		66					
5	290	206	1,41	35		37		34					
6	329	201	1,64	59		320							
7	307	207	1,48	40		436							
8	317	200	1,59	57		561							
9	306	208	1,47	22		271							
0	328	199	1,65	38	490	2766	1675	244	44	100	226	52	390
1	324	209	1,55	24									
2	325	198	1,64	61									
3	313	210	1,49	24									
4	318	197	1,61	63									
5	330	212	1,56	23									
6	306	196	1,56	85									
7	285	212	1,34	20									
8	293	196	1,49	63									
9	309	212	1,46	30									
0	306	196	1,56	97									
1	346	212	1,63	24									
2	298	196	1,52	30									
3	310	212	1,46	70									
4	301	196	1,54	44									
5	311	212	1,47										
	25	25	25	24									
	7740	5101	38,10	1064									
	309,6	204	1,52	44									

Kontr. traktor	124
På traktor,2	21
Av "	11
Starte "	100
Rygge ut	100
Rygge til opptaker	60
Kople " "	750
Kople til sidereg.	780
Forb. kjøre til jordet	50
Snu til for første rad	50
Innstille skjær	269
" sidereg.	255

$$X = \frac{\Sigma x}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n}}{n - 1}}$$

$$m = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

$$m\,\% = \frac{m \cdot 100}{X}$$

Transport: 500 cmin: 630 m = 0,79 cmin/m.

Delopre.	n	Σx	$\bar{X}$	Σx^2	s	m	m %
Kjøre	25	38,10	1,52	58,2294	0,083	0,0166	1,1
Snu	24	1064	44,33	57696	21,39	4,37	9,9

NDBRUKSTEKNISK INSTITUTT

Studie nr.:

SAMMENDRAGSSKJEMA

Sym-bol	Deloperasjoner	Obs. tid i min.	Ant. obs.	Min. pr. enhet						
				Gj.sn.	Min.	Max.	Enhet	m %		
Sum										

YTELSE

	t_e	t_a					T_{on}	T_{ol}	T
		t_{av}	t_{as}	t_{ac}	t_{ar}	t_a			
/ time									
/ M time									
/ T time									
min /									

MERKNADER:

Bereknet av:

Arkiv:

Grunnmateriale:

SAMMENDRAGSSKJEMA

Studie nr.: 28

Symbol	Deloperasjoner	Obs. tid i min.	Ant. obs.	Min. pr. enhet Gj.sn.	Min.	Max.	Enhet	m %	% av Tea
te	Opptaking	77,40	25	1,51	1,34	1,65	100m.	1,1	
ta	Snu	10,64	24	0,44	0,20	0,97		9,9	
Tea	Virketid	88,04							
tm_1	Ordne maskin	2,26							2,6
"	Vente, prod.	4,90							5,6
"	Vente, uprod.	27,66							31,4
"	Flytte kasser	1,00							1,1
"	Levere tang	0,52							0,6
"	Konf. plukkere	0,44							6,5
"	Kjørt feil	2,44							2,8
Σtm_1	Drifts tapstid	39,22							44,6
tm_3	Kvile	16,75							19,0
tm	Sum tapstid	55,97							63,6
ti	Midd. gardsveg	5,00	1	0,79			100m.		
tp	Kontr. traktor	1,24	1	1,24					
	Fylle brensel	3,90	1	3,90					
	På traktor	0,21	2	0,10					
	Starte traktor	1,00	1	1,00					
	Rygge ut	1,00	1	1,00					
	Av traktor	0,11	1	0,11					
	Rygge til maskin	0,60	1	0,60					
	Koble til maskin	7,50	1	7,50					
	Sidereg.på	7,80	1	7,80					
	Forb. kjøre	0,50	1	0,50					
	Snu til for 1.rad	0,50	1	0,50					
	Innstille skjær	2,69	1	2,69					
	" sidereg.	2,55	1	2,55					
	Kople fra Bjørnrud	1,54							
	Til Herkules	0,90							
Sum		181,05							

ti og tp føres over på egne samleskjemaer

YTELSE

	t_e	t_a					$T_{\overline{an}}$	$T_{\overline{al}}$	T
		t_{av}	t_{as}	t_{ac}	t_{ar}	t_a	Tea	Team	
dekar / time	2,90						2,55	1,56	
dekar / M time	2,90						2,55	1,56	
dekar / T time	2,90						2,55	1,56	
min / dekar	20,70					2,94	23,64	38,50	

MERKNADER:

Bereknet av: E. Glemmestad

Arkiv: 617

Grunnmateriale:

DBRUKSTEKNISK INSTITUTT

SAMLESKJEMA

Arkiv:

OPERASJON: _____

REDSKAP: _____

Navn ..... _____

Type ..... _____

Fabrikk ..... _____

Forhandler ... _____

Arb.bredde... _____ Kvalitet _____

Alder ..... _____ Pris ... _____

Skisse eller bilde av redskap.

ANDRE OPPLYSNINGER: _____

Sym-bol	Deloperasjoner	Studie nr.						

Merknader :

									Sum	Gj.sn.

)BRUKSTEKNISK INSTITUTT

SAMLESKJEMA

Arkiv: 617

OPERASJON: Potetopptaking rad for rad

REDSKAP: Kastehjulsopptaker

Navn ..... Herkules

Type ..... Direkte montert på traktor

Fabrikk ..... AVA

Forhandler ... A/S Kullberg & Co, Oslo

Arb.bredde... 1 rad

Kvalitet Meget god

Alder ..... Ny modell 1955

Pris ... kr. 1300,-

Skisse eller bilde av redskap.

ANDRE OPPLYSNINGER: Kastehjulet drives fra kraftuttaket på traktoren. Utstyrt med sideregulering.

Symbol	Deloperasjoner	Studie nr.	28
te	Opptaking	min/100 m	1,51
ta	Løfte	min	–
"	Snu	"	0,44
"	Senke	"	–
"	Sum snutid	"	0,44
"	Annen hjelpetid		–
tm_1	Ordne maskin	% av Tea	2,6
"	Vente, prod.	"	5,6
"	Vente, uprod.	"	31,4
"	Flytte kasser	"	1,1
"	Levere tang	"	0,6
"	Konf. plukkere	"	0,5
"	Kjørt feil	"	2,8
Σtm_1	Driftst. tapstid		44,6
tm_2	P.B.	"	–
tm_3	Kvile	"	19,0
tm	Sum tapstid		63,6
ti	Dårlig veg	min/100m	
"	Midd. veg	"	0,79
"	God veg	"	

Merknader :

									Sum	Gj.sn.

VII. ANALYSEN AV RESULTATENE.

Analysen av tallmaterialet kan ofte gjøres direkte ved å se på tallene i sammendragsskjemaet, men som regel får vi et langt bedre grunnlag for analysen ved å bruke spesielle analyseskjemaer. Til dette har vi ved instituttet forløpig to slags skjemaer.

1. Prosess-skjema (skjema nr. 7)
2. Mann-maskin-skjema.(skjema nr.8)

Av andre analysemetoder har vi therblig og syntetisk analyse, (herunder medreknet høyre-venstre- hands- analyse).

Videre har vi funksjonell analyse som brukes for å se hvorden arbeids resultatet varierer med en eller flere variable faktorer. Denne skal vi imedlertid ikke behandle i dette heftet.

1. ARBEIDSFORENKLING.- SPØRRETEKNIKK.

Arbeidsprosessene er etterhvert blitt så innviklete at vi må analysere hvert trinn i produksjonen for å nå en høy arbeidseffektivitet. Når det gjelder å bearbeide og analysere den nåværende metode systematisk, gjør vi dette best ved å stille enkle, men riktige spørsmål. Den grunnleggende spørreteknikk er slik:

Hva? Hva er det som gjøres?

Hvorfor? Hvorfor gjøres det? Eliminer unødvendige prosesser og operasjoner.

Når? Når i prosessen gjøres det?

Hvor? Hvor i prosessen gjøres det?

Hvem? Av hvem blir det gjort? Kombiner ved å slå sammen to eller flere operasjoner. Bytt om plass, person, rekkefølge.

Hvordan? Hvordan utføres arbeidet? Forenkle arbeidet så mye som mulig. (Verktøy og deler på bestemte plasser innenfor normal rekkevidde. Avlast hendenes holdefunksjon. Utnytt tyngdekraften. Bruk begge hender. Bruk samtidige symetriske bevegelser i motsatte retninger. La små detaljer gli i stedet for at de plukkes opp og beres.)

2. PROSESSANALYSE.

For å foreta en prosessanalyse er det strengt tatt ikke nødvendig med noen tidsstudier, men det er som regel ønskelig for å kunne

berekne innsparinga vi får ved en eventuell ny metode. På side 43og 44finner vi et eksempel på prosessanalyse over pakking av metall-blokker. På grunnlag av en kritisk analyse av den nåværende arbeids-prosess er arbeidsplassen forandret med det resultat at arbeids-forbruket er redusert til ca.2/3. Resultatet viser også at forandringe har ført til langt bedre utnyttelse av arbeidskraften.

NDBRUKSTEKNISK INSTITUTT

PROSESS-SKJEMA

Analyse nr. . . . : _____

Dato . . . . . : _____

Observatør . . . : _____

Blad ..... av ..... blad.

PROSESS : _____

Dataljer	Beskrivelse av nåværende/foreslått	Operasjon	Transport	Kontroll	Opphold	Lagring	Avstand m.	Tid min.	Vekt kg.	Merknader: Hva? Hvor? Når? Hvorledes? Hvorfor?
1		○	⇨	□	D	▽				
2		○	⇨	□	D	▽				
3		○	⇨	□	D	▽				
4		○	⇨	□	D	▽				
5		○	⇨	□	D	▽				
6		○	⇨	□	D	▽				
7		○	⇨	□	D	▽				
8		○	⇨	□	D	▽				
9		○	⇨	□	D	▽				
10		○	⇨	□	D	▽				
11		○	⇨	□	D	▽				
12		○	⇨	□	D	▽				
13		○	⇨	□	D	▽				
14		○	⇨	□	D	▽				
15		○	⇨	□	D	▽				
16		○	⇨	□	D	▽				
17		○	⇨	□	D	▽				
18		○	⇨	□	D	▽				
19		○	⇨	□	D	▽				
20		○	⇨	□	D	▽				
21		○	⇨	□	D	▽				
22		○	⇨	□	D	▽				
23		○	⇨	□	D	▽				
24		○	⇨	□	D	▽				
25		○	⇨	□	D	▽				
26		○	⇨	□	D	▽				
27		○	⇨	□	D	▽				
28		○	⇨	□	D	▽				
29		○	⇨	□	D	▽				
30		○	⇨	□	D	▽				
31		○	⇨	□	D	▽				
32		○	⇨	□	D	▽				
	Nåværende metode									
	Foreslått metode									
	Spart									

Eliminer! Kombiner! Forandre rekkefølge! Forenkle!

Husk: Der er alltid en bedre måte!

PROSESS-SKJEMA

Analyse nr. . . . : 1
Dato . . . . . : 9.1 1954
Observatør . . . : N.N
Blad 1 av 2 blad.

PROSESS : Pakke 18 metallblokker

Dataljer	Beskrivelse av nåværende/~~foreslått~~	Operasjon	Transport	Kontroll	Opphold	Lagring	Avstand m.	min	Merknader Hva? Hvor? Når? Hvorledes? Hvorfor
1	Blokker stemples	○	⇨	□	D	▽		651	Nr.
2	" til bord, ettersyn	○	⇨	□	D	▽		90 1	
3	" børstes,hand	○	⇨	□	D	▽		1	Fjerner sot og skitt
4	" venter før veging	○	⇨	□	D	▽			
5	" til vekt	○	⇨	□	D	▽		18	
6	" telles og veges	○	⇨	□	D	▽		431	Bismervekt bygget opp. Trapp opp.
7	" venter	○	⇨	□	D	▽		48	Sekker stemples
8	" fra vekt til bord	○	⇨	□	D	▽		16	
9	" venter på å bli lagt i sekk	○	⇨	□	D	▽			
10	" legges i sekk	○	⇨	□	D	▽		1101	Sekk 110 cm lang Pakke:60x40x18
11	" til dreieskive	○	⇨	□	D	▽		5	ytters uheldig
12	" over på dreieskive	○	⇨	□	D	▽		5 2	arbeidsstilling
13	Lang og tverrsida brettes	○	⇨	□	D	▽		48	
14	Et stålband rundt	○	⇨	□	D	▽		24	
15	Skiven dreies	○	⇨	□	D	▽		5	148 Flaskehals
16	To stålband på tvers	○	⇨	□	D	▽		48	
17	Pakke venter	○	⇨	□	D	▽		9	Skrive inn vekt
18	Pakker til pall	○	⇨	□	D	▽		9	
19		○	⇨	□	D	▽			
20		○	⇨	□	D	▽			
21		○	⇨	□	D	▽			
22		○	⇨	□	D	▽			
23		○	⇨	□	D	▽			
24		○	⇨	□	D	▽			
25		○	⇨	□	D	▽			
26		○	⇨	□	D	▽			
27		○	⇨	□	D	▽			
28		○	⇨	□	D	▽			
29		○	⇨	□	D	▽			
30		○	⇨	□	D	▽			
31		○	⇨	□	D	▽			
32		○	⇨	□	D	▽			
	Nåværende metode	6	7	2	4			148 7	
	Foreslått metode								
	Spart								

Eliminer! Kombiner! Forandre rekkefølge! Forenkle!

Husk: Der er alltid en bedre måte!

ema nr. 7.

NDBRUKSTEKNISK INSTITUTT

PROSESS-SKJEMA

Analyse nr. . . . :

Dato . . . . . : 11.1 1954

Observatør . . . : N.N

Blad 2 av 2 blad.

PROSESS : Pakke 18 metallblokker.

Dataljer	Beskrivelse av ~~nåværende~~/foreslått	Operasjon	Transport	Kontroll	Opphold	Lagring	Avstand m.	Tmin.	Mkg	Merknader: Hva? Hvor? Når? Hvorledes? Hvorfor?
1	Blokk til bord	○	⇨	□	D	▽		100	1	
2	" venter	○	⇨	□	D	▽		-		
3	" veges	○	⇨	□	D	▽		18	1	
4	" venter v. stempel	○	⇨	□	D	▽		42		
5	" i sekk	○	⇨	□	D	▽		37	1	
6	" til bandstrammer	○	⇨	□	D	▽		6		
7	Stålband rundt	○	⇨	□	D	▽		54		1 stålband på tvers
8	Blokker t.bandstr. Søm,	○	⇨	□	D	▽		80	1	
9	~~våksing av søm.~~ Blokker venter	○	⇨	□	D	▽		-		
10	Stålband rundt	○	⇨	□	D	▽		55	1	1 stålband på tvers
11	Blokker til vekt	○	⇨	□	D	▽		6		
12	Avskriving	○	⇨	□	D	▽		16		
13	Til pall	○	⇨	□	D	▽		20		
14		○	⇨	□	D	▽				
15		○	⇨	□	D	▽				
16		○	⇨	□	D	▽				
17		○	⇨	□	D	▽				
18		○	⇨	□	D	▽				
19		○	⇨	□	D	▽				
20		○	⇨	□	D	▽				
21		○	⇨	□	D	▽				
22		○	⇨	□	D	▽				
23		○	⇨	□	D	▽				
24		○	⇨	□	D	▽				
25		○	⇨	□	D	▽				
26		○	⇨	□	D	▽				
27		○	⇨	□	D	▽				
28		○	⇨	□	D	▽				
29		○	⇨	□	D	▽				
30		○	⇨	□	D	▽				
31		○	⇨	□	D	▽				
32		○	⇨	□	D	▽				
	Nåværende metode	6	7	2	4			148	7	
	Foreslått metode	4	5	2	3			100	5	
	Spart	2	2	0	1			48	2	

Eliminer! Kombiner! Forandre rekkefølge! Forenkle!

Husk: Der er alltid en bedre måte!

FORKLARING AV TEGNENE PÅ PROSESS-SKJEMAET.

Symbol	Funksjon	Defnisjon (Etter amerikansk ASME-standard)
○	Operasjon	En operasjon finner sted når en med hensikt endrer en gjenstands fysiske eller kjemiske tilstand, monterer eller demonterer den sammen med en annen gjenstand, arangerer eller forbereder den til en følgende funksjon, f. eks. transport, kontroll eller lagring. En operasjon finner også sted når en beskjed blir gitt eller mottatt, eller når planlegging eller kalkulasjon utføres.
⇨	Transport	En transport finner sted når en gjenstand flyttes fra et sted til et annet, untatt når slike flyttninger finner sted som følge av og i forbindelse med en operasjon eller kontroll.
□	Kontroll	En kontroll finner sted når en gjenstand blir undersøkt for identifisering eller gransket for kvalitet eller kvantitet eller blir målt på andre måter.
D	Opphold	Et opphold på-føres en gjenstand når forholdene hverken tillater eller krever øyeblikkelig utførelse av påfølgende planlagte funksjon, heri ikke medreknet slike opphold som med hensikt forandrer gjenstandens fysiske eller kjemiske tilstand.
▽	Lagring	Med lagring forstås planlagt lagring for å beskytte gjenstanden mot skade eller sikre den mot vilkårlige forflyttninger.
◯	Kombinerte funksjoner	Når det er ønskelig å vise funksjoner som gjøres enten samtidig eller av samme operatør ved samme arbeidsplass, kombineres symbolene for disse funksjoner.

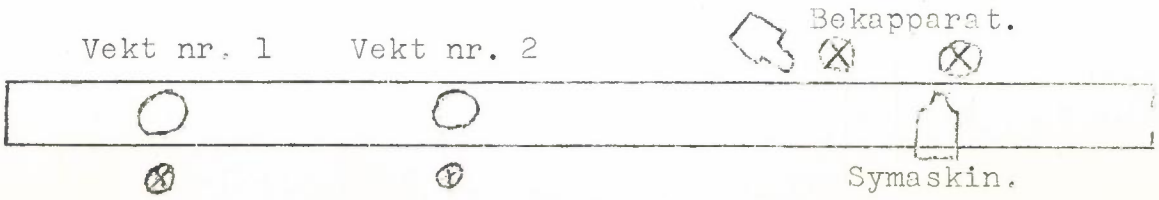
Prosess-skjemaet brukes ved hele arbeidsprosesser eller for større deler av disse, men kan også brukes for en enkelt arbeidsoperasjon.

3. MANN-MASKIN-ANALYSE.

En Mann-maskin- analyse er som tidligere nevnt et finere instrument enn prosessanalysen og brukes i de fleste tilfelle i forbindelse med metodestudiet når en eller flere arbeidere har med en eller flere maskiner å gjøre. Et Mann- maskin-skjema gir et meget klart bilde av arbeidsoperasjonen, og viser som regel klart feilene ved gjennomføringa av arbeidet. Vi skal ta for oss noen eksempler på Mann-maskin-analyser.

I eksemplet på side 48og49 er det foretatt en analyse på grunnlag av tidsstudier over potethøstinga. Studiene (se side 48) viste at rad-for-rad metoden førte til mye tapstid og dårlig utnytting av maskin og mannskap. Skjemaet på side 49 viser hva vi kan oppnå ved å ta i bruk forråds-metoden. På side 50 og 51 er det tatt med et eksempel som viser resultatet før og etter analysen ved fylling og pakking av steinmjøl. Steinmjølet pakkes i 50 kg's sekker. Sekken henges på en fylletut med vektbelastning. Det er to fylletuter som betjenes av to arbeidere. De fulle sekkene går på transportband til en symaskin hvor det legges inn ei beklist og toppen blir sydd igjen. Av hensyn til innlegging av beklist og igjensying av toppen, må sekkene komme med noenlunde regelmessig avstand. P.g.a. det nevnte forhold og den store avstand mellom fylletutene må arbeiderne avpasse sitt arbeid slik at arbeideren som betjener vekt nr. 2 må starte 0,09 min. før den arbeider som betjener vekt nr.1.

Syklustiden = 0,73 min pr. sekk og består av:
Henge på tomsekk = 0,12 min.
Utløse vekt, riste sekk = 0,08 min.
Sekk fylles = 0,37 min. (nr.1) og o,41 min. (nr. 2).
Vente på vekt nr. 2 = 0,04 min. for nr. 1.
Riste sekk, åpne klype = 0,12 min.



IDBRUKSTEKNISK INSTITUTT

Studie nr.:

Arkiv:

MANN-MASKIN-SKJEMA

Nåværende/Foreslått.

OPERASJON:

Tid i min. \ Objekt								

Vente-tid				
Arbeids-tid				
Total sykl.tid				
Utnyt. grad %				

Studie nr.: 28

Arkiv:

MANN-MASKIN-SKJEMA

Nåværende/~~Foreslått.~~

OPERASJON: Potetopptaking. Rad for rad.

Tid i min av Objekt Tea	Kjører	Opptaker	Plukkere
10			
20			
30			
40	Kjøre 84,2	Opptaking 84,2	Plukke 86,6
50			
60			
70			
80			
90	Snu 11,6	Snu 11,6	Tømme 13,4
100	Annen hj.t. 4,2	Annen hj.t. 4,2	
110	Kvile 18,2		Kvile 23,3
120	Vente prod. 5,3		
130		Vente 60,9	Sommel 3,0
140	Vente uprod. 30,1		
150			Vente 23,9
160	Annen tapstid 7,3		
170			

Vente-tid	30,1	60,9	23,9
Arbeids-tid	100	100	100
Total sykl.tid	160,9	160,9	150,2
Utnyt. grad %	62	62	66

Studie nr.: 28

Arkiv:

MANN-MASKIN-SKJEMA

~~Nåværende~~/Foreslått.

OPERASJON: Potetopptaking. Forråd.

Tid min	Objekt av Tea: Kjører	Opptaker	Plukkere
10			
20			
30			
40	Kjøre 84,2	Opptaking 84,2	Plukke 86,6
50			
60			
70			
80			
90	Snu 11,6	Snu 11,6	
100	Annen hj.t 4,2	Annen hj.t 4,2	Tømme 13,4
	Tapstid 7,3	Tapstid 7,3	
110			Kvile 23,3
120			Sommel 3,0
130			
140			
150			
160			
170			

Vente-tid	0	o	0
Arbeids-tid	100,0	100,0	100,0
Total sykl.tid	107,3	107,3	126,3
Utnyt. grad %	93	93	79

Studie nr.: 1

Arkiv:

MANN-MASKIN-SKJEMA

Nåværende/Foreslått.

OPERASJON: Fylle og pakke steinmjøl i 50 kg sekker

Tid i min. / Objekt	Vekt nr.1	Operatør 1	Vekt nr. 2	Operatør 2
		Henge på sekk 0,12	Vente 0,03 " 0,08	Forts.henge på sekk 0,03 Utløse vekt riste sekk 0,08
0,10	Vente 0,12			
	" 0,08	Utløse vekt riste sekk 0,08		
0,20			Sekk fylles 0,41	Vente 0,41
0,30	Sekk fylles 0,37	Vente 0,37		
0,40				
0,50				
			Vente 0,12	Riste sekk opne klype 0,12
0,60	Vente 0,04	Vente vekt 2 0,04		
	Vente 0,12	Riste sekk opne klype 0,12	Vente 0,09	Henge på tomsekk 0,09
0,70				
0,80				

Vente-tid	0,36	0,41	0,32	0,41
Arbeids-tid	0,37	0,32	0,41	0,32
Total sykl.tid	0,73	0,73	0,73	0,73
Utnyt. grad %	50,7	43,8	56,0	43,8

Studie nr.: 1

Arkiv:

MANN-MASKIN-SKJEMA

~~Nåværende~~/Foreslått.

OPERASJON: Fylle og pakke steinmjøl i 50 kg sekker.

Tid i min. / Objekt	Operatør	Vekt 1	Vekt 2
	Henge tomsekk på vekt 1 0,12	Vente 0,20	Forts.fylle sekk 0,29
0,10	Utløse vekt riste sekk på vekt 1 0,08		
0,20	Vente på sekk blir full vekt 2 0,09		
0,30		Fylle sekk 0,37	
	Riste sekk opne klype på vekt 2 0,12		
0,40	Henge tomsekk på vekt 2 0,12		Vente 0,32
0,50			
	Utløse vekt 2. Riste sekk 0,08		
0,60	Riste sekk opne klype på vekt 1 0,12	Vente 0,16	Fylle sekk 0,12
0,70			
0,80			

Vente-tid	0,09	0,36	0,32
Arbeids-tid	0,64	0,37	0,41
Total sykl.tid	0,73	0,73	0,73
Utnyt. grad %	87,6	50,7	56,0

4. THERBLIG-ANALYSE.

a. Elementærbevegelser.

Therblig-analyse er vanlig i forbindelse med bevegelsesstudier. B. Gilbreth fant omkring 1912 at hvert manuelt arbeid kan deles opp i et forholdsvis lite antall elementærbevegelser, i alt 17. Seinere har andre arbeidsstudieteoretikere kommet fram til at det fins 1 elementærbevegelse til, slik at vi i dag opererer med i alt 18 stykk. (Therblig = elementær-bevegelse)

For å lette skrivearbeidet er det laget et symbolsystem for disse therbligs. I den etterfølgende oppstilling er det gitt en oversikt over den vanlige inndeling av therbligs.

Symbol	Therblig	Symbolforklaring
1	søke	Et øye med pupillen i dreid retning.
2	finne	Et øye rettet mot objektet
3	velge	Rekke et objekt
4	gripe	Magnet uten last
5	holde	Magnet med last
6	innstille	Hånd mot gjenstand
7	for-innstille	Kjegle
8	bevege tom	Hånd uten last
9	bevege lastet	Hånd med last
10	slippe lasten	Last faller ut av hånd
11	samle	Flere deler samlet
12	skille	En del fjernet
13	bruke	Første bokstav i "use"
14	kontrollere	Linse
15	planlegge	En tenkende mann
16	kvile	Sittende mann
17	uungåelig opphold	Mann på nesen
18	unngåelig opphold	Liggende mann

b. Nærmere forklaring av en del Therbligs.

Søke - finne - velge:
Disse terbligs omfatter tida for å lokalisere og velge ut et eller flere objekter. I jordbruket er disse terbligs særlig utpreget blant annet ved plukking av poteter.

Søke, finne og velge er elementer som vi i størst mulig utstrekning må forsøke å fjerne ved riktig belysning på arbeidsplassen, ved at de enkelte hjelpemidler og produktene har sin bestemte plass og ved å bruke fargekontraster.

Gripe: Gripe er den bevegelsen vi utfører når vi tar tak i et objekt Vi skille/ vanligvis mellom trykkgrep, fullgrep og spenngrep.
Trykkgrep bruker vi når fingrene skal skyve en gjenstand bortover underlaget. Dette er den raskeste form for grep og den bør så vidt det er mulig brukes når små gjenstander skal flyttes. I industrien lager de ofte spesielle beholdere som gjør det mulig å skyve gjenstandene.

Fullgrep tar lenger tid enn trykkgrep. Fullgrep bruker vi særlig når vi skal holde eller bruke redskaper og verktøy, eller flytte gjenstandene som er så tunge at vi ikke får brukt trykkgrep. Ved fullgrep slutter fingrene og hånden omkring objektet. På redskaper, verktøy og andre gjenstander hvor det er nødvendig med fullgrep er det av stor betydning at handtaket har riktig utforming. Det må falle naturlig i handa for ikke å føre til overbelastning av en eller flere muskler.
Spenngrep: Spenngrep er den seineste og mest anstrengende gripemåte. Ved dette grepet låses objektet fast mellom fingrene slik at tommelfingeren ligger på den ene sida av objektet og de fire andre fingrene på den andre sida. Denne gripemetoden må unngås så mye som mulig.

Holde: Holde er en uproduktiv therblig. Den fører til at den ene handa i kortere eller lengre tid er opptatt av å holde slik at vi bare kan utføre produktivt arbeid med ei hand. Denne therblig må vi derfor ofre stor oppmerksomhet. Ved å forandre arbeidsteknikken ell ved å bruke spesielle holdeinnretninger kan vi i stor utstrekning eliminere eller redusere denne therblig.

Forinnstille: Med forinnstille forstår vi at objektet (verktøy, redskap eller deler) er plasert slik at det uten videre kan gripes og brukes. Det er viktig at skrutrekkere, skiftnøkler, annet verktøy og deler er plasert slik at forinnstillinga kan sløyfes.

Bevege tom og bevege lastet: Disse to therbligs omfatter alt arbeid som går med for å føre handa tom eller lastet fra et sted til et annet. For å redusere disse therbligs er det av stor betydning at verktøy og deler er plasert på riktig måte i forhold til arbeidere

Slippe lasten: Dette er den bevegelsen vi utfører når vi slipper lasten. Tida for dette er svært kort og det er små muligheter for å redusere den. Denne therblig må vi imidlertid se i sammenheng med den foregående og etterfølgende therblig. Det er svært viktig at handa ved slutten av en holdeoperasjon er i en gunstig posisjon for den therblig som følger etter "slippe".

Samle - skille - bruke: Samle er den bevegelsen vi utfører når vi skal montere sammen to eller flere objekter. Skille er på tilsvarende måte den bevegelsen som utføres når to eller flere objekter skal demonteres. Bruke er betegnelsen på de bevegelser vi utfører når vi skal forandre et produkt(med eller uten redskaper). Disse tre therbligs er produktive, og effektiviteten av arbeidet er i sterk grad avhengig av ordning av arbeidsplass og utformingen av tekniske hjelpemidler.

Kontrollere: Denne therblig er i første rekke knyttet til sansene. For å lette kontrollarbeidet er det av betydning at belysningen er riktig. For at denne therblig kan utføres effektivt er det sjølvsagt av stor betydning at arbeideren kjenner kvalitetskravet.

c. Prinsipper for bevegelsesøkonomi.

Disse 23 regler eller prinsipper for bevegelsesøkonomi kan med fordel brukes både i verksteder, kontorer og ved skog- jord- og anleggsarbeider. Sjøl om ikke alle kan brukes i ethvert tilfelle, så danner de et grunnlag for forbedring av effektiviteten og reduksjon av trettheten ved muskelarbeid.

KROPPSBEVEGELSER:

1. Begge hender bør begynne og slutte sine bevegelser samtidig.
2. Begge hender bør ikke være ledig samtidig, med unnatak av kvileperioder.
3. Bevegelse av armene bør foretas i symmetrisk og motsatt retning, og bør utføres samtidig.
4. Handbevegelsen foregår raskest når handa føres i en retning som aviker ca. 30° fra ei rett linje framover fra arbeideren.
5. Handbevegelsene bør være av den laveste klasse som det er mulig å utføre arbeidet tilfredsstillende på.
6. Bevegelsesenergi bør brukes for å hjelpe arbeideren når dette er mulig, og den skal reduseres til det minst mulige hvis den må overvinnes av muskelkraften.
7. Kontinuerlige og avrundede bevegelsesbaner er å fortrekke framfor rettlinjede bevegelser som krever plutslige og skarpt markerte endringer i bevegelsesbanen.
8. Kastebevegelser er hurtigere, lettere og mer nøyaktige enn fikserte ("kontrollerte") bevegelser.
9. Rekkefølgen av bevegelsene bør arrangeres slik at de gir rytme og gjør bevegelsene mest mulig automatiske.

ARBEIDSPLASSARRANGEMENT:

10. Materialer og verktøy bør i størst mulig utstrekning plaseres på bestemte steder på arbeidsplassen.
11, Materialer og verktøy bør plaseres innen bekvem rekkevidde og foran arbeidenen.
12. Bruk av beholdere hvor tyngdekraften fører materialet så langt fram til arbeidsplassen som mulig.

13. "Fallende avlevering " av ferdige deler bør nyttes hvor det er mulig.

14. Materialer og verktøy plaseres i overensstemmelse med rekkefølgen for bevegelsene.

15. Belysningen må være tilstrekkelig og riktig. Godt lys er det første krav for en tilfredsstillende inspeksjon.

16. Høyden på arbeidsbordet og stolhøyden bør være slik avpasset at de uten vanskelighet tillater arbeidet utført i sittende og stående stilling.

17. Hver arbeider bør ha en stol som er hensiktmessig utformet og med passende høyde slik at arbeidsstillingen blir riktig.

UTFORMING AV VERKTØY OG UTSTYR:

18. Hendene bør frigjøres for alt arbeid som med fordel kan gjøres av en jigg, en fotpedal eller andre hjelpemidler.

19. To eller flere verktøy bør kombineres hvor dette er mulig.

20. Materialer og verktøy bør om mulig være forhåndsplasert.

21. Når hver finger utfører spesielle bevegelser, som f.eks. ved maskinskriving, bør belastningen fordeles i overensstemmelse med fingrenes naturlige arbeidsevne.

22. Handtak for sveiver og store skrutrekkere bør utformes slik at så mye som mulig av handflatene brukes til å gripe med. Dette gjelder i høy grad ved store kraftytelser. - Ved lett sammenstillingsarbeid bør skrutrekkerhandtaket være mindre der fingrene fatter enn ved toppen.

23. Handtak, spaker og ratt bør plaseres slik at arbeideren kan betjene disse uten den minste forandring av stilling og med størst fordel ut fra mekaniske synspunkter.

d. Eksempel på therblig-analyse.

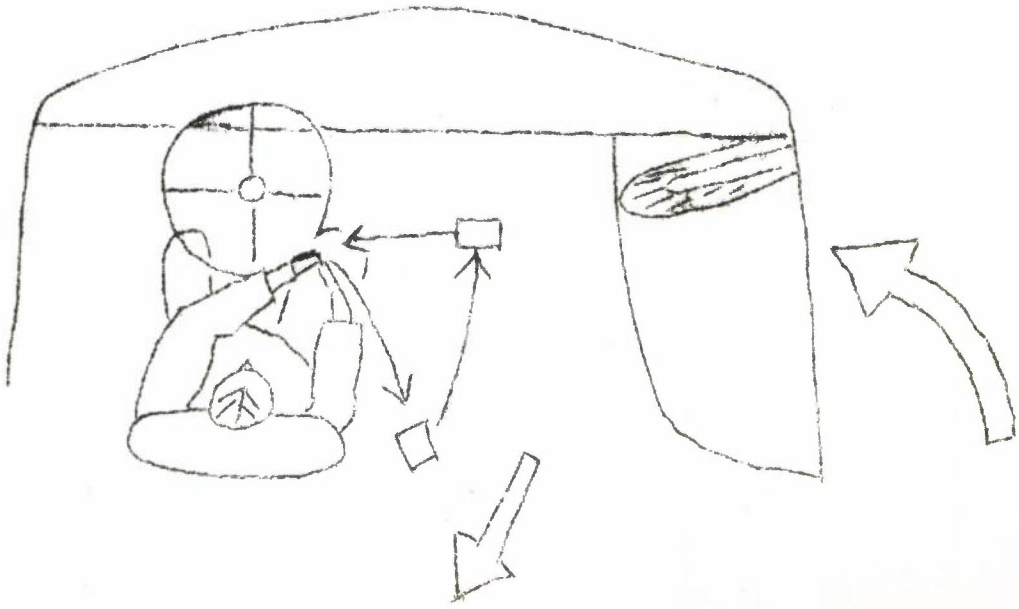
Operasjon: Klippe kort på enmannsbetjent buss. Gammel metode.
Beskrivelse: Operasjonen består i å ta kort, klippe det og levere det tilbake. Høyre hand er bare beskjeftiget med å klippe. Venstre utfører resten av operasjonen.

Utgangsposisjon: Venstre hand har nettopp levert et ferdigklippet kort. Handen er i øyeblikket helt over på høyre side av sjåførens skulder. Høyre hand holder tangen som kviler mot høyre lår.

Venstre hand			Høyre hand		
Deloperasjon	Symbol	Tid i 1/100 min.	Deloperasjon	Symbol	Tid i 1/100 min.
Rekke etter kort		0,768	Holde		
Gripe kort		0,102	"		
Bevege kort		0,780	"		
Innstille i tang		0,336	"		
Samle		0, 336	"		
Holde			Bevege lastet		0,198
"			Bruke		0,636
"			Bevege lastet		0, 198
Bevege kort		0,792	Holde		
Slippe kort		0,336	"		
Sum		3,450			1,032

Skisse av arbeidsplass:

Syklustid = 4,482 cmin.



Av analysen ser vi med en gang at det må være feil ved arbeidsmetoden, som gir dårlig utnyttelse av høyre hand. På grunnlag av det vi har lært foranom spørreteknikk og bevegelsesøkonomi skal vi nå prøve og finne fram til en mer rasjonell arbeidsmåte. Her gjelder det i første rekke å ordne det slik at begge hender er mest mulig i beskjeftigelse hele tida. I eksemplet nedenfor ser vi hvordan metoden kan forbedres.

Operasjon:

Klippekort. Enmannsbetjent buss. Ny metode.

Beskrivelse:

Venstre hand griper kortet og fører det inn i tangen. Høyre hand klipper kortet mens kortet rekkes mot passasjer. Kortet blir nemlig nå sittende i tangen vedhjelp av en påsatt fjæranordning. Publikum frigjør selv kortet fra spennanordningen.

Utgangsposisjon:

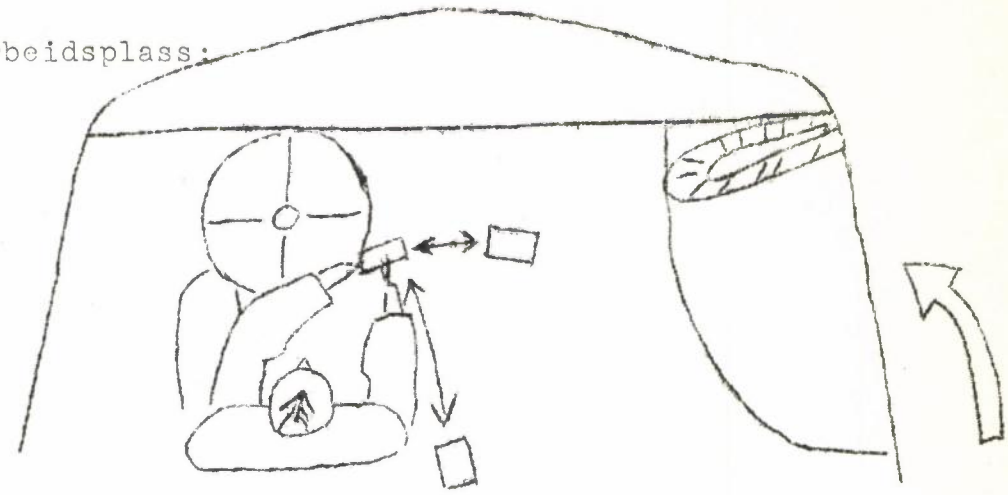
Venstre hand har nettopp grepet et kort. Høyre hand nettopp levert kort.

Venstre hand			Høyre hand		
Deloperasjon	Symbol	Tid i 1/100 min.	Deloperasjon	Symbol	Tid i 1/100 min.
Kort til tang		0,792	Bevege tang i klippestl		0,792
Innstille i tang		0,336	Holde		
Samle		0,336	Holde		
Slippe kort		0,102	Kort til passasjer +)		
Rekke etter kort		0,672	Klippe kort		1,032
Gripe kort		0,102			
Sum		0,672			1,824

+) Gjøres under klyppinga. Derfor ingen tid.

Syklustid = 2,496 cmin.

Skisse av arbeidsplass:



Tid for gammel metode	4,482 cmin.
Tid for ny metode	2,496 „
Innspart	1,986 cmin.

5. SYNTETISK ANALYSE. NORMALTIDER.

Som nevnt under therblig-analyse fant Gilbreth omkring 1912 at ethvert manuelt arbeid kan deles opp i et forholdsvis lite antall elementærbevegelser. Seinere har andre forskere funnet at en „normal" arbeider" med „normalt" tempo bruker ei ganske bestemt tid til å utføre disse bestemte elementærbevegelser.
Disse to "oppdagelser" har ført til utviklingen av en rekke systemer for „Predetermined Motion-Time Standards" eller normaltider for elementærbevegelser: F.eks. "Segur", "Holmes", "Westinghouse", "Work-Factor" og "M.T.M.".

M.T.M. ("Methods-Time Measurement") er utarbeidet av Methods Engineering Council, Pittsburg, U.S.A.

Definisjon: "M.T.M. er et system for analyse av en operasjon eller en metode med henblikk på de elementærbevegelser som er nødvendig for å utføre den. Systemet angir en forutbestemt tid for hver elementærbevegelse, i det det er tatt hensyn til de forhold som bevegelsen utføres under ."

De tider som er oppgitt for de forskjellige elementærbevegelser er satt opp i tabellform og er som regel gitt som en funksjon av en eller flere variable størrelser. Under hver av elementærbevegelsene er det oppgitt tider for forskjellige tilfelle("casis"),som er nærmere

beskrevet i tabellene. " Casene" er uttrykk for "hensynet til de forhold hvorunder bevegelsen utføres". M.T.M. opererer med tidtabeller for disse elementærbevegelser:

Reach	- R -	Rekke mot gjenstand
Move	- M -	Flytte gjenstand fra et sted til et annet
Turn	- T -	Dreie
Apply Pressure	-AP -	Utøve trykk
Grasp	- G -	Gripe
Position	- P -	Plasere, innstille
Release	-RL -	Slippe
Disengage	- D -	Ta frahverandre, demontere
Eye Travel	-ET -	Flytte blikket fra et punkt til et annet.
Eye Focus	-EF -	Innstille øyet med henblikk på kontroll.

I tilegg til disse er det oppgitt tider for en rekke ben- og kroppsbevegelser, samt for gang.

ANALYSETEKNIKKEN.

Fordi dette systemet innholder en faktisk målestokk, nemlig de oppgitte normaltider, kan vi i praksis gå fram etter de samme prinsipielle retningslinjer som stort sett gjelder for løsningen av et hvilket som helst teknisk problem:

1. Vi foretar en systematisk analyse av våre ideer for å løse det problemet vi har foran oss.
2. Vi vurderer ideene ved å måle deres verdi.
3. Vi berekner det resultatet vi vil oppnå hvis ideen settes ut i praksis.

En M.T.M. -studie av en virkelig operasjon vil i grove trekk forløpe på denne måten:

a) Vi analyserer operasjonen med hensyn til de bevegelser som utføres og finner hensiktmessige deloperasjoner som under vanlige tidstudier.
b) Alle elementærbevegelser registreres i den rekkefølge de opptrer, separat for høyre og venstre hand.
c) Normaltidene føres opp i registreringsskjemaet og totaltida bestemmes ved summering.

Teknikken er stort sett den samme som ved therblig-analyse, bortsett fra at vi slipper tidsstudiet. Hva som videre skal skje avhenger selvfølgelig av i hvilken hensikt analysen er gjennomført, og vi skal derfor se litt nærmere på

TEKNIKKENS ANVENDELSESMULIGHETER.

Metodestudier:

Teknikken har sin største verdi for metodeforbedringer og metodekonstruksjoner.

En M.T.M.-analyse gir i seg sjøl en detaljert beskrivelse av arbeidsoperasjonen. Den fine elementinndelinga gjør det mulig å vurdere bevegelseselementer som vi ikke kan registrere ved vanlige tidsstudier. Det kan nevnes at en manuell operasjon av, la oss si ett minutts varighet, vil inneholde fra 100-200 M.T.M.-elementer.
Da det angis tider for hver av disse elementærbevegelsene, vil vi under analysen kunne vurdere hver enkelt av dem og søke å forandre metoden slik at enkelte bevegelser forkortes, de tidkrevende elemter sløyfes eller erstattes med andre osv.

Ved å foreta en M.T.M.-analyse av flere alternative løsninger kan vi ved sammenlikning av analyseresultatene rekne oss til hvilken av metodene som er mest fordelaktig. Denne vurdering kan foretas med stor nøyaktighet <u>før</u> metoden tas i bruk.

Akkordsetting:

Normaltider for elementærbevegelser kan med fordel brukes til akkordsetting, i det produksjostida er det endelige resultatet som vi kommer fram til ved å utføre en M.T.M.-analyse.

Funksjonell akkordsetting:

Teknikken brukt til funksjonell akkordsetting byr på en rekke fordeler framfor funksjonell akkordsetting på tidsstudiebasis. Inndelinga i deloperasjoner kan under analysen foretas vilkårlig. Inndelinga kan endres etter behov etter at analysen og registreringa er foretatt.

TEKNIKKENS BEGRENSNING.

Den kan kun/ brukes på manuelt arbeid. Den dekker ikke elementer som på en eller annen måte er mekanisk styrt, rene mentaltider som planlegging og tenking, eller rene maskintider.

Etter mitt skjønn vil M.T.M. eller andre liknende systemer ikke få noen større betydning for arbeidsundersøkelser i jordbruket. Men inderekte er det mulig at jordbruket vil få mer glede av den, da kjennskapet til denne analyseteknikken vel kunne gjøre verktøykonstruktører o.l. mer "motion-minded", slik at de i sin formgiving i høyere grad kan ta hensyn til produktets funksjon sett fra et bevegelsesøkonomisk synspunkt.

Til slutt skal det nevnes at M.T.M. opererer med en tidsenhet som heter T.M.U. 1 T.M.U. = 0,00001 time = 0,0006 min. = 0,036 sek.
For de som er mer ineteressert i emnet viser jeg til:

Maynard, Stegermorten og Schwab:
"M.T.M. boken" oversatt til svensk av Strømberg.
Stockholm 1953. AB Roto press.

Boka finnes i innstituttes bibliotek.

VIII. LITTERATUR.

1. Sällfors , T. : Arbeidsstudier inom industrien. Stockholm 1949.
2. Sylvester, L.A.: The Handbook of Advanced Time-Motion Study. New York 1950.
3. Hellern, B. : Rasjonell bedriftsledelse. Oslo 1943.
4. Barnes, R.M. : Motion and Time Study. New York 1950.
5. Branston, B. : Time and Motion on the Farm. London.
6. Ries, L.W. : Die Arbeit in der Landwirtschaft. Berlin 1942.
7. Bismark, Dr.v. : Methodik und Technik der Arbeitsbeobachtungen in der Landwirtschaft. Verlag Paul Parey, Berlin 1931.

Vollebekk, 18.12. 1957.

V E D L E G G I.

Vindstyrke etter Beaufort 1805.

Benevnelse	m/sek	km/h	Kjennetegn på vindstyrken
0. Stille	0-0,6	0-2	Fullstendig vindstille.
1.Flau vind	0,7-1,7	3-6	Røyken stiger nesten rett opp.
2.Svak vind	1,8-3,3	6-12	Vinden kjennes så vidt på ansiktet.
3. Lett bris	3,4-6,2	12-22	Løv og lette vimpler settes i beveg.
4.Laber bris	6,3-7,4	23-27	Vimpler strekkes, små kvister settes i bevegelse.
5. Frisk bris	7,5-9,8	27-35	Større kvister i bevegelse. Vinden føles allerede ubehagelig.
6.Liten kuling	9,9-12,4	36-44	Større kvister i bevegelse. Vinden høres langs husveggene.
7.Stiv kuling	12,5-15,2	45-54	Mindre trestammer settes i bevegelse.
8.Sterk kuling	15,3-18,2	55-65	Større trær settes i bevegelse.
9.Liten storm	18,3-21,5	66-77	Lettere gjenstander bringes ut av st.
10. Full storm	21,6-25,1	78-90	Trær veltes.
11.Sterk storm	25,2-29,0	91-104	Større ødeleggelser.
12.Orkan	over 29	over 104	Overordentlige store ødeleggelser.

[illegible]

[illegible] 1[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

V E D L E G G II.

Forslag fra C I O S T A

til

arbeidsstudieterminologi.

B e r i c h t

über die Arbeitstagung "Zeitstudium" des "Internationalen Ringes für Landarbeit" (IRL) in Bad Kreuznach (Deutschland) vom 21. bis 26.2.1955

Zum Zwecke des gegenseitigen Bekanntmachens mit den verschiedenen Systemen der Zeitstudie, wie sie in den einzelnen Ländern gehandhabt werden, und der weitestgehenden Vereinheitlichung der Begriffe, Benennungen und Formulare auf diesem Gebiete, trafen sich vom 21. bis 26.2.1955 Vertreter vorschiedener Länder in Bad Kreuznach (Deutschland). Die Zusammenkunft war auf dem letzten Kongress des Internationalen Ringes für Landarbeit (IRL) beschlossen worden. Federführend hatte das Institut fur Landwirtschaftliche Arbeitswissenschaft und Landtechnik in Bad Kreuznach folgende Herren dazu eingeladen:

1. Prof. G. Bernhardsen, Vollebekk (Norwegen)
2. Prof. Dr. Blohm, Kiel (Deutschland)
3. Agronom Hermann Buelens, Leuven (Belgien)
4. Prof. Dr. Grobbecker, Rostock (Deutschland)
5. Agronom Åke Haraldson, Äppelviken (Schweden)
6. Prof. Dr. Hoffmann, Halle/Saale (Deutschland)
7. Prof. Dr. Köstlin, Braunschweig (Deutschland)
8. Prof. Dr. Lehmann, Dortmund (Deutschland)
9. Prof. Dr. Howald, Brugg (Schweiz)
10. Dr. Ir. A. Moens, Wageningen (Holland)
11. Ing. agr. Piel-Desruisseaux, Paris (Frankreich)
12. Prof. Dr. H. Priebe, Giessen (Deutschland)
13. Dr. Rasmussen, Taastrup (Dänemark)
14. Prof. Dipl.Ing. K. Rehrl, Wien (Østerreich)
15. Prof Dr. L.W. Ries, Michelstadt (Deutschland)

16. Dr. Scheruga, Wieselburg/Ens (Niederösterreich)
17. Dr. Senke, Stuttgart (Deutschland)
18. Dr. Martti Sipilä, Helsinki (Finnland)
19. Dr. W. Studer, Rossberg bei Kempthal (Schweiz)
20. Mr. Turner, Edinburgh (Schottland)
21. Prof. Dr. Woermann, Göttingen (Deutschland)

Auf Grund dieser Einladung trafen sich am 21.2.1955 folgende Herren aus

Frankreich:	Mr. Dupont, Paris
Holland:	Dr. Ir. A. Moens, Wageningen
Østerreich:	Dr. Scheruga, Wieselburg/Ens
Norwegen:	Prof. G. Bernhardsen
	Ing. agr. Øygard
Deutschland:	Dr. Koch, Göttingen
	Dr. Wander, Braunschweig-Völkenrode
	Dr. Röhner, Bad Kreuznach

Schriftliche Stellungnahmen zu einem der Einladung beigefügten Entwurf über "Die Gliderung und Benennung der Zeiten bei der Zeitstudie in der Landwirts chaft" lagen vor von:

1. Prof. Dr. Blohm (bearbeitet v. Dr. K. Riebe)
2. Prof. Howald
3. Prof. Dr. Grobbecker
4. Prof. Dr. Köstlin
5. Ing. agr. Piel-Desruisseaux (bearbeitet von Mr. Dupont)

Der Arbeitsausschuss kam unter Berücksichtigung der schriftlichen Stellungnahmen zu folgenden Ergebnissen, die als Vorschlag zur Beschlussfassung dem nächsten Kongress in Helsinki vorgelegt werden:

1. Die Zeitstudie ist in der Landwirtschaft wie auch in anderen Fachgebieten ein wertvolles Mittel der Forschung und der praktischen Betriebsverbesserung. Im einzelnen dient sie
   a) der Entwicklung optimaler Arbeitsverfahren,
   b) der Verbesserung der Arbeitsorganisation (Arbeitsvoranschlag, Arbeitsplatzgestaltung),

[illegible]

[illegible]

Auf dem [illegible] Tiefbauamt Zürich, Jan. 24.2.1955 [illegible]
[illegible] aus

Zürich: Ing.:	Dr. Bucher, Poeta
[illegible]	Dr. Dr. A. Stern, [illegible]
[illegible]:	Dr. Dorfmann, Tiefbauamt [illegible]
Winterthur:	Prof. R. Bernhardsgrütter
	Ing. [illegible] Gerber
Kantonal:	Dr. Jaeck, Straßenbau [illegible]
	Dr. Wenker, Straßenbau [illegible]
	Dr. Fehlner, Bau [illegible]

Anwesend: [illegible]

Die Sektion Straßenbau [illegible] Bau [illegible] Straßenbau [illegible] Bau [illegible] Straßenbau [illegible] Bau [illegible]

c) der Schaffung der Unterlagen für den Leistungslohn,
d) der Ermittlung der Maschinen- und Verfahrenskosten,
e) dem Einsatz der menschlichen Arbeitskräfte entsprechend ihrer Eignung,
f) der Erstellung von Unterlagen für die Ausbildung der menschlichen Arbeitskräfte,
g) der Prüfung von Maschinen und Geräten

2. Eine möglichst gleiche Handhabung der Zeitstudie in den einzelnen Ländern fördert die erstrebenswerte Vergleichbarkeit der Ergebnisse von Land zu Land.

3. Gemessen wird bei der Zeitstudie einmal die "Gesamtzeit" für eine Arbeit und zum anderen die Zeiten für die Teilabschnitte einer Arbeit, die Teilarbeiten. Diese Zeiten heissen "Teilzeiten".

4. Da der Begriff "Arbeit" in jedem Lande nach Inhalt und Umfang zu vieldeutig ist, lässt er sich für die Zeitstudie nicht gebrauchen. Es wurde deshalb als Ausgangspunkt der "Arbeitsgang" gewählt. Ein Arbeitsgang ist eine Arbeit, die
   a) nur einem Zweck dient +)
   b) am gleichen Arbeitsort
   c) in der gleichen, zusammenhängenden Zeit
   d) und nur mit den, dem Zwecke entsprechenden Arbeitshilfsmitteln abläuft.

1. <u>Beispiel:</u> Arbeitsgang "Säen" umfasst nur eine Tätigkeit "Säen". Das Rüsten auf dem Hof und der Weg zum Arbeitsort gehören <u>immer</u> im Sinne des Arbeitszweckes zum Arbeitsgang.

+) Der Zweck wird durch Auf-trag gegeben oder je nach der Absicht des Zeitstudienmannes festgelegt. (Ein Zweck kann mehrere Unter„wecke enthalten).

2. Beispiel: Arbeitsgang "Rüben bestellen" . Dieser Arbeitsgang umfasst z.B. das Grubbern, Walzen, Eggen, Säen und Saateggen mit den jeweils dazugehörigen Geräten. Diese einzelnen Verrichtungen sind Unterzwecke, die zusammen den Hauptzweck "Rüben bestellen" ergeben. Die Einheit des Zweckes ist also gegeben.

3. Beispiel: Arbeitsgang "Mistausfahren". Dieser Arbeitsgang umfasst das Mistladen, das Fahren zum Feld und das Abladen bzw. Streuen. Hier werden die drei Arbeitsstellen Miststätte, Weg und Feld als ein Arbeitsort im Sinne des Arbeitszweckes betrachtet.

5. Die Gesamtzeit für einen Arbeitsgang wird in 5 Teilzeiten, diese ihrerseits wieder in Unterteilzeiten, eingeteilt. Diese eingehende Untergliederung stellt jedoch nur eine Möglichkeit dar, von der jeweils ein mehr oder weniger ausgiebiger Gebrauch gemacht werden kann. Gleichgültig welcher Grad der Unter-gliederung gewählt wird, so sollten die in der nachfolgenden Aufstellung angegebenen Teilzeiten in der dort vorgeschlagenen begrifflichen Abgrenzung benutzt werden.

6. Für die Benennung der einzelen Teilzeiten hat jedes Land seine eigenen Worte. Für die bessere internationale Verständigung wird vorgeschlagen, daneben Buchstabenabkürzungen zu verwenden, die auf die lateinische Bezeichnung der Teilzeiten zurückgehen.

7. Liste der G liederung und Benennung der Zeiten:

1) Hauptzeit (H)	=	tempus efficientiae	(te)
2) Nebenzeit (N)	=	tempus adjuvandi	(ta)
a) Wendezeit (NW)	=	" " vertendo	(tav)
b) Versorgungszeit (NV)	=	" " supplendo	(tas)

c) Inganghaltungszeit für Maschinen (NI)	= tempus adjuvandi curando		(tac)
d) Erholungszeit (NE)	= " " respirando		(tar)
3) Rüstzeit (R)	= tempus parandi		(tp)
4) Wegezeit (W)	= tempus itineris		(ti)
5) Verlustzeit (V)	= tempus morandi		(tm)
a) Unfallzeit (VU)	= tempus " fortuito		(tmf)
b) arbeitsunabhängige, körperlich bedingte Verlustzeit (VP)	= tempus morandi animae causa		(tma)
c) Bummelei (VB)	= " " tardando		(tmt)
d) Fehldisposition (VD)	= " " disponendo		(tmd)

8. Die Bedeutung der einzelnen Teilarbeiten und-zeiten:

Hauptzeit (H), tempus efficientiae, te;

Die Zeit, die Zum Erreichen eines Arbeitszweckes im Sinne der Arbeitsaufgabe aufgewandt wird. In ihr wird der Arbeitszweck unmittelbar gefördert, z.B. Gleiten der Drillschare im Boden beim Drillen,

oder solange die Milch aus dem Euter fliesst,

oder beim Mähen mit der Sense, solange das Schnittgut fällt.

Beim letzteren gehört auch das taktmässige Zurückführen der Sense für den nächsten S hwung dazu. Das Wetzen der Sense ist Nebenzeit (tac) ebenso ein Zurückgehen an den Ausgangsort für den nächsten Schwad (tav).

Nebenzeit (N), tempus adjuvandi, ta;

Die Nebenzeit ist eine solche Zeit, die zwar regelmässig im Laufe eines Arbeitsganges auftritt, aber nur mittelbar dem Erreichen des Arbeitszweckes dient.

Wendezeit (NW) t. adjuvandi vertendo, tav;

Die regelmässig wiederkehrende Zeit für das "Sich zuwenden" zum nächsten Teilstück der Hauptarbeit bei absatzweiser Arbeitsweise, z.B. Drehen am Ende des Feldes, das Leerfahren am Vorgewende beim Mähen mit dem Binder an 2 Längsseiten des Feldes, das Weiterrücken beim Aufladen von Rüben von Haufen zu Haufen,

Versorgungszeit (NV),t. adjuvandi supplendo, tas;

Die Zeit für das regelmässig innerhalb eines Arbeitsganges wiederkehrende Zu-bzw. Wegbringen und Einfüllen bzw. Entleeren von zu verarbeitenden Produkten (z.B. Saatgut, Dünger, Schädlingsbekämpfungsmittel, Erntegut und Abfälle) sowie der dazu gehörigen Transporthilfsmittel (Gebinde; hierunter fällt auch das Bindegarn).

Inganghaltungszeit (NJ) t.a. curando, tac;

Die Zeit, die innerhalb eines Arbeitsganges regelmässig zum Inganghalten von Maschinen und Geräten erforderlich ist. (z.B. Reiningen, Nachschärfen und Ersatz sehnell verschleissender Werkzeuge, Nachschmieren usw.)

Erholungszeit (NE) t.a. respirando, tar;

Die Zeit, die der arbeitende Mensch oder das arbeitende Tier innerhalb des Arbeitsganges regelmässig brauchen, um ihre Kräfte wieder herzustellen, wenn die Arbeitsintensität und Schwere das für eine Dauerarbeit angemessene Mass übersteigen. Bei der Zeitnahme ist es sehr oft schwierig, die notwendige Erholung von einer vermeidbaren Bummelei zu trennen. Der Zeitnehmer wird also meist nur den Tatbestand der Arbeitspause feststellen. Eine Aufgliederung dieser Zeit in Echte Erholungszeit und evtl. Bummelei kann erst erfolgen, wenn entweder durch Leistungsgradschätzen oder durch Energiemessungen das Mass der Erholung bekannt ist. Liegen solche Schätzungen und Messungen nicht vor, muss der Zeitnehmer bei der Auswertung aus seiner Erfahrung bzw. seiner persönlichen Kenntnis der Arbeit heraus notegedrungen eine Aufteilung schätzungsweise vornehmen. In der Vorgabezeitermittlung wird die Erholungszeit als Zusehlag zugegeben. Die tarifmässig festgesetzten Pausen werden bei der Zeitstudie nicht mit erfasst.

Rüstzeit (R), tempus parandi, tp;

Die Rüstzeit dient dem Ingang- und Aussergangsetzen der für die Durchführung des Arbeitsganges notwendigen Arbeits- und Zugkräfte sowie Maschinen und Geräte. Sie

bezieht sich einmalig auf den ganzen Arbeitsgang und ist von seinem Umfang unabhängig. Z.B. :Anlassen des Schleppers, An- und Abhängen der Geräte, Auf-und Abladen von Geräten.

Dazu gehört auch die Umstellung auf sie nächste Teilarbeit. Z.B.:Beim Arbeitsgang Binderen Umbau von Transportstellung zu Arbeitsstellung und umgekehrt oder Umstellung vom Lochen auf Zustreichen beim Arbeitsgang Kartoffelbestellen. Für manche Fälle kann eine Unterscheidung der Rüstzeiten (tp) in den Teil, der auf dem Hofe und den, der auf dem Felde anfällt notwendig werden.

Rüstzeit auf dem Hofe = t.p. horreo (tph)
Rüstzeit am Arbeitsort = t.p. loco (tpl)

Die Wartung der Zugkräfte (Füttern, Putzen und Anschirren der Pferde, Tanken, Abschmieren und Reinigen des Schleppers) ist ein gesonderter Arbeitsgang.

Wegezeit (W), tempus itineris, ti;

Die für die Zurücklegung des Weges vom Ort der Arbeitsanweisung zum Arbeitsort und zurück benøtigte Zeit, sofern sie in die Gesamtarbeitszeit fällt. Im Familienbetrieb wird sehr oft der Ort der Arbeitsanweisung die Wohnung sein. Wegezeit ist auch die bei Arbeitswechsel von einem zum anderen Feld bzw. Arbeitsort aufgewandte Zeit. In diesem Falle wird der "Arbeitsablauf", d.h. die Folge zweier oder mehrerer Arbeitsgänge gemessen. Infolge des Wechsels des Arbeitsortes liegen definitionsgemäss in diesem Falle mehrere Arbeitsgänge vor, auch wenn an den verschiedenen Arbeitsorten der gleiche Arbeitszweck verfolgt wird.

Verlustzeit (V), tempus morandi, tm;

Uregelmässig auftretende Teilzeit, die weder te, ta, tp noch ti ist. Sie fördert in keiner Weise das Erreichen des Arbeitszweckes. Nach den Ursachen werden 4 Verlustzeiten unterschieden:

a) Unfallzeit (VU) t.m. fortuito, tmf;

Durch plötzliche, äussere Einwirkungen entstehend. Z.B . Maschinenschaden, Betriebsstörungen, Witterungseinfluss (Gewitter), höhere Gewalt. Sie ist dem Willen des Arbeiters entzogen und deshalb unvermeidbar. Sie führt oft zur Aufgabe der Arbeit oder zu längeren Unterbrechungen.

b) Arbeitsunabhängige, körperlich bedingte Verlustzeit (VP) t.m. animae causa, tma; +)

Die Zeit, die zur Erledigung der persönlichen Bedürfnisse wie Verrichtung der Notdurft, der Regelung der Kleidung Zum Schutz gegen Hitze, Kälte, Regen und Wind, der Aufnahme von Speise und Trank dient, soweit letztere nicht in die tarifmässig vorgesehenen Pausen oder zur Erholungszeit gehört.

c) Bummelei (VB) t. m. tardando, tmt;

Diese Teilzeit ist allein vom Willen der Arbeitskraft abhängig, z.B. Ausdehnen der Pausen über das der Erholung dienende Mass hinaus, Unlust, geringe Arbeitsintensität, Geschwätzigkeit.

d) Fehldisposition (VD), t.m. disponendo, tmd;

Sie entsteht durch fehlerhafte Disposition, und zwar durch die Arbeitsperson selbst, z.B. falsche Wahl eines Werkzeuges und dadurch bedingter Gang zum Umwechseln, oder durch die Betriebsleitung, z.B. Warten auf Wagen.

tmf und tma sind unvermeidbar, wogegen tmt und tmd grund-sätzlich vermeidbar sind. Die tm werden bei der Auswertung und bei deren graphischer Darstellung getrennt behandlet.

+) Diese Teilzeit wurde bei der Besprechung im Februar in Bad Kreuznach nicht mit behandelt. Sie ist aber in der deutschen Zeitstudie üblich und wird deshalb diesem Vorschlag hier eingefügt.

9. Zusammenfassungen der Teilzeiten.

Bei der Auswertung können verschiedene Zusammenfassungen notwendig werden. Es genügt, wenn gegebenenfalls zu den in den einzelnen Ländern dafür üblichen Bezeichnungen die Summe der enthaltenen Teilzeiten angegeben wird. Z.B. für den in Deutschland gebräuchlichen Ausdruck "Gesamtarbeitszeit" = (te + ta + tp + ti + tm)

Da diese Form der Kennzeichnung z. Teil umständlich ist, werden folgende Namen und Begriffe für Zusammenfassungen Vorgeschlagen:

1) te + ta = Ton = tempus operis nascendi= Ausführungszeit

2) Ton + tpl = Tol = t. operis loco = Arbeitszeit am Ort (AZaO)

3) Tol + tph = Tg = t. generalis= eigentliche Arbeitszeit

4) Tg + ti = Tt = t. totum= Auftragszeit

5) Tt + tm = Tu oder T = t. universale= Gesamtarbeitszeit

Die Verlustzeiten (tm) werden bei dieser schematischen Zusammenstellung gesondert behandlet. Sollen im Einzelfall die betreffenden tm mitberücksichtigt werden, so können die dafür vorgesehenen Abkürzungen an die Zeichen der zusammengefassten Teilzeiten angefügt werden:

z.B.: Tol + tml = tempus operis loco plus tempus morandi loco

10. Die mehrfache Untergliederung der Teilzeiten ta und tm stellt keine absolute Forderung dar . Nur wenn nach den Hauptursachen geglidert werden soll, wird die vorliegende Unterteilung empfohlen. Oft wird der Zeitnehmer nicht in der Lage sein, die einzelnen Ursachen zu erkennen, besonders bei den tm. Dann unterbleibt die Aufgliederung. Es werden die tatsächlichen Ereignisse notiert. Eine Einordnung nach Ursachen kann später erfolgen. Auch dann wird man davon keinen Gebrauch machen, Wenn das Ziel der Zeitstudie eine solche Genauigkeit nicht erfordert, oder die tm überhaupt getrennt behandlet werden sollen.

11. Bei den Besprechungen hat sich ergeben, dass die in den einzelnen Ländern gebräuchliche Aufgliederung und Zusammenfassung weitgehend mit den hier vorgeschlagenen übereinstimmen. Die Verwendung der vorgeschlagenen Benennungen (Abkürzungen) bei einem internationalen Vergleich bereitet dabei keine Schwierigkeiten. Einige der hier vorgeschlagenen Teilzeiten sind in dieser Form weder nach Inhalt noch nach Abgrenzung in den einzelnen Ländern bisher gebräuchlich. Sofern diese Länder diese Begriffe verwenden wollen, müssten sie dafür lediglich eigene, nationale Benennungen festlegen.

12. Für die Durchführung der Zeitstudie werden in allen Ländern Formulare benutzt, die drei Haupteinteilungen kennen.

    a. Beschreibung der Arbeitsumstände,-bedingungen usw.
    b. Platz für die Eintragung der gemessenen Zeitwerte.
    c. Die Auswertung.

    Über eine gewisse Vereinheitlichung der Formulare sind noch weitere Vereinbarungen zu treffen.

    Bei der Zeitaufnahme gibt es zwei Arten. Einmal werden die einzelnen Zeitabschnitte fortlaufend gemessen. Erst bei der Auswertung ergeben sich durch Differenzbildung die Zeitwerte. Diese werden dann zu den einzelnen Teilzeiten zusammengefasst. Bei der zweiten Methode werden mit besonderen Stoppuhren sofort die Differenzzeiten gemessen und diese ebenfalls sofort in die Spalten für gleichartige Gruppen eingetragen. Die Auswertung Wird hierbei beschleunigt.

13. Den Zeitnehmer selbst werden die hier vorgeschlagenen zum Teil schwierigen und komplizierten Untergliederungen der Zeiten bei der Zeitnahme nicht belasten. Es ist in sein Belieben gestellt, wie er die sich seinem Auge darbieten-

den Arbeitsvorgange bezeichnet. Er wird also bei der Zeitnahme nicht die abstrakten Gattungsbegriffe (z.B. tav, tph usw.) verwenden, sonderen die Vorgänge selbst mit ihrem Namen bezeichnen. Die Zuordnung zu den einzelnen Arten von Teilzeiten erfolgt bei der Auswertung.

Bearbeitet von Dr. Johannes Röhner,
Bad Kreuznach, März 1955